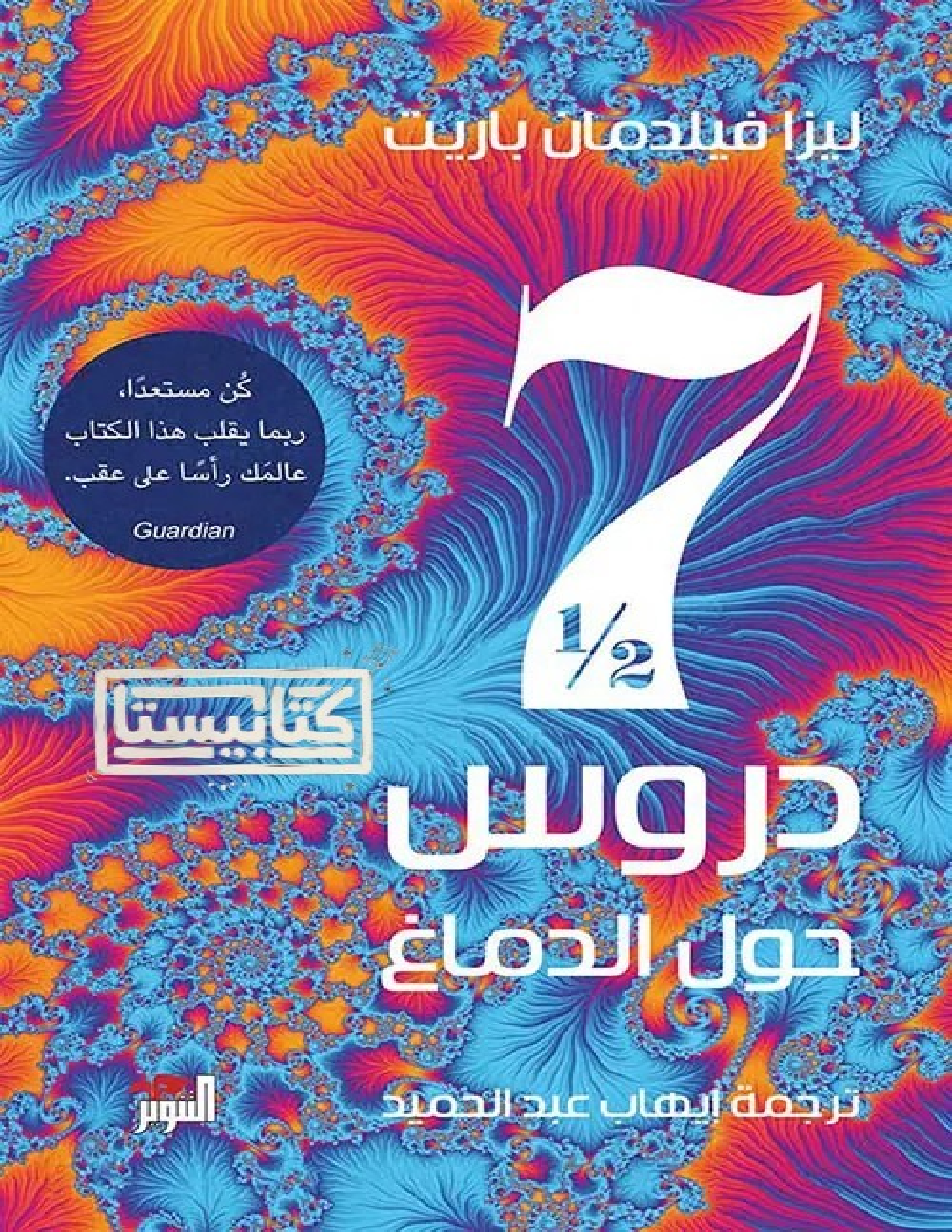
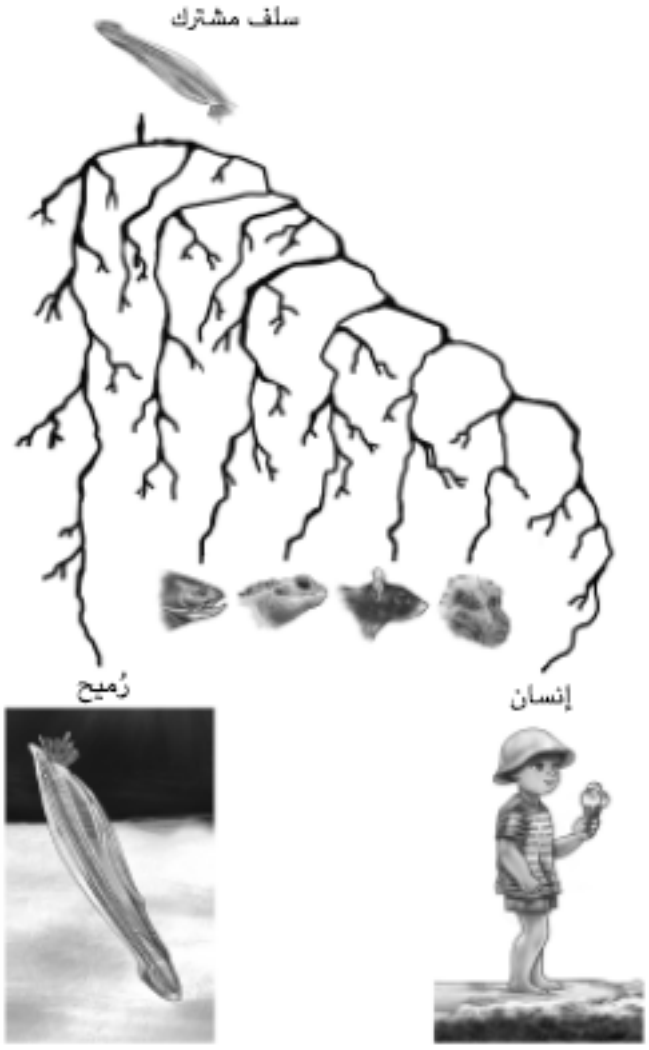

ليزا فيلدمان باريت
٧ ½
دروس
حول الدماغ
كُن مستعدًا،
ربما يقلب هذا الكتاب
عالمَك رأسًا على عقب.
Guardian
كتابيستا
ترجمة إيهاب عبد الحميد
الشوبر

«مكتبة كتابيستا»
للمزيد زورونا علي تليجرام
t.me/k3tabi
@K3TABI



حيوانات الرميح لم تكن أسلافنا المباشرة، لكن كان لنا نحن وهي
سلفٌ مشترك يشبه، في الأغلب الأعم، رميح العصر الحديث

الاهداء

إلى باربرا فينلاي
وبقية زملائي الذين علّموني صنعة علم الأعصاب
على كرَمهم العظيم وصبرهم الأعظم

ملاحظة المؤلفة

كتبتُ هذا الكتاب المؤلَّف من مقالات قصيرة غير أكاديمية طمعًا في إمتاعك وإثارة فضولك. وهو ليس دليلًا تعليميًّا شاملًا حول الأدمغة. فكل مقالة تقدّم بضع لُقيْمات علمية دامغة عن الدماغ، وتنظر في ما قد تكشفه تلك اللقيمات حول الطبيعة البشرية. يفضّل قراءة المقالات بالترتيب، لكن بإمكانك أيضًا قراءتها من غير التزام بالتسلسل.

بوصفي أستاذة جامعية، عادة ما أُدرج كمًّا كبيرًا من التفاصيل العلمية في كتاباتي، فأحرص على استعراض الدراسات، والإشارة إلى الأوراق البحثية. أما في هذه المقالات غير الأكاديمية، فقد نقلتُ جميع المراجع العلمية إلى موقعي على الإنترنت، sevenandahalflessons.com.

كذلك سوف تجد في نهاية هذا الكتاب ملحقًا يحتوي على تفاصيل علمية منتقاة، تتعمّق أكثر قليلًا في بعض موضوعات المقالات، وتشرح كيف أن بعض النقاط لا يزال محلّ جدل بين العلماء، وتعترف بالفضل لآخرين في بعض الصياغات المميزة.

لماذا سبعة دروس ونصف بدلًا من ثمانية؟ المقالة الافتتاحية تحكي قصة تطوّر الأدمغة، لكنها لا تزيد على نظرة مختلسة إلى تاريخ تطوري شاسع - وعلى ذلك، أسميتها نصفَ درس. بيدَ أن المفاهيم التي تقدّمها حاسمة بالنسبة لبقية الكتاب.

أتمنى لك الاستمتاع بتعلّم بعض الأمور التي تظنها عالمةُ أعصاب ساحرةً بشأن دماغك، وكيف تجعل منك تلك الكتلة التي تزن ثلاثة أرطال بين أذنيك، إنسانًا. لا تُوجِّهكَ المقالات إلى طريقة تفكير معيّنة في الطبيعة البشرية، بل تدعوك إلى التفكير: أيُّ إنسان أنت، أو أيُّ إنسان تريد أن تكون.

النصف درس دماغك ليس للتفكير

كان يا ما كان، كانت تسيطر على الأرض مخلوقاتٌ لا تمتلك أدمغة. هذا ليس تصريحًا سياسيًّا، بل مجرد حقيقة بيولوجية.

أحد تلك المخلوقات كان الرُّميح amphioxus. إن كنت قد رأيت رميحًا من قبل، فالأرجح أنك ظننته دودة صغيرة، إلى أن لاحظت الشقوق التي تشبه الخياشيم على جانبَيْ جسده. سكنَت حيوانات الرميح المحيطات قبل نحو 550 مليون عام[1]، وعاشت حياة بسيطة. كان بوسع الرميح أن يدفع نفسه في الماء، مستعينًا بجهاز حركة شديد البدائية. وكانت لديه أيضًا طريقة بالغة البساطة في الأكل: يزرع نفسه في قاع البحر، مثل ورقة عشب، ويبتلع أي مخلوقات دقيقة يتصادف أن يدفعها التيار إلى داخل فمه. لم ينشغل الرميح لا بالطَعم ولا بالرائحة لأنه لم يمتلك حواسَّ مثل حواسّك. كان بلا عينين، فقط بضع خلايا لرصد الاختلافات في الضوء، ولم يكن يسمع. كان جهازه العصبي الهزيل يحتوي على كتلة صغيرة للغاية من الخلايا لا يمكن أن نسميها دماغًا[2]. هكذا، يمكننا القول إن الرميح كان مَعِدةً على عصا.

حيوانات الرميح هم أولاد عمومتك البعيدون، ولا يزالون موجودين إلى اليوم. عندما تنظر إلى رميح حديث ، تستطيع رؤية مخلو ق عظيم الشبَه بسلفك الصغير الغابر ، الذ ي جا ب البحار نفسها[3].

يدير دماغك ميزانية لحساب جسدك تعمل على تنظيم الماء، والملح، والغلوكوز، وغيرها الكثير من الموارد البيولوجية بداخلك. يُطلق العلماء على عملية إدارة الميزانية هذه «الاستتباب الديناميكي» allostasis

هل تستطيع أن تتصوّر مخلوقًا دوديًّا صغيرًا، طوله بوصتان، يتأرجح وسط تيار أحد محيطات ما قبل التاريخ، فترى لمحة من رحلة البشر التطورية؟ أمر صعب. فأنت تمتلك الكثير مما لم يمتلكه الرميح الغابر: بضع مئات من العظام، وفرةً من الأعضاء الداخلية، بعض الأطراف، أنفًا، ابتسامة ساحرة... و، الأهم من كل ذلك، تمتلك دماغًا. الرميح لم يكن بحاجة إلى دماغ. كانت خلاياه الحسّية مرتبطة بخلاياه الحركية، لذا كان يتصرّف في عالمه المائي من دون حاجة لقدر كبير من معالجة البينات. أما أنت، فلديك دماغ قوي معقّد يفضي إلى ظواهر عقلية متنوّعة مثل الأفكار، والمشاعر، والذكريات، والأحلام - حياة داخلية تشكّل قدرًا كبيرًا مما يميز وجودك ويضفي عليه المعنى.

لماذا تطوَّر دماغ مثل دماغك؟[4] الإجابة الواضحة هي من أجل التفكير. ثمة افتراض شائع أن الأدمغة تطوّرت وفقًا لتقدُّم تصاعدي من نوع ما - لنَقُل، من الحيوانات الأدنى إلى الحيوانات الأعلى، وصولًا إلى تلك التي تتمتّع بالدماغ المفكّر الأكثر تعقيدًا على الإطلاق، الدماغ البشري، في القمة. في نهاية المطاف، التفكير هو قوة الإنسان الخارقة، أليس كذلك؟

طيّب، هذه الإجابة الواضحة خاطئة. الحقيقة أن الفكرة القائلة بأن أدمغتنا تطوّرت من أجل التفكير لطالما كانت مصدرًا للكثير من المفاهيم المغلوطة للغاية حول الطبيعة البشرية. فور أن تتخلّى عن هذه القناعة العزيزة على قلبك، تكون قد اتخذت أول خطوة باتجاه فهم طريقة العمل الحقّة لدماغك وماهية وظيفته الأهم - و، في نهاية المطاف، فهم أيّ مخلوق أنت.

***

قبل خمسمئة مليون عام، وبينما واصلت حيوانات الرميح وغيرها من المخلوقات البسيطة الاعتلاف وهي ساكنة في قاع المحيط، دخلت الأرض عصرًا يُطلق عليه العلماء العصر الكامبري Cambrian period. في هذه الأثناء، ظهر شيء جديد ومهم في المشهد التطوّري: الصَّيد. في مكان ما، وبطريقة ما، صار أحد المخلوقات قادرًا على الإحساس بوجود مخلوق آخر والتهامه عمدًا. كانت الحيوانات قد اعتادت ابتلاع بعضها بعضًا قبلها، غير أن الالتهام الآن صار أكثر قصدية. لم يتطلّب الصيد دماغًا، لكنه كان خطوة كبيرة باتجاه تطوير دماغ.

ظهور المفترسات أثناء العصر الكامبري حوّل الكوكب إلى ميدان أكثر تنافسية وخطورة. وهكذا، تطوّرت كل من المفترسات والفرائس لكي تحسّن بقدر أكبر من العالم حولها. بدأت تُطوِّر أجهزة إحساس أكثر تعقيدًا. كان بمقدور الرميح تمييز الضوء من الظلام، لكن المخلوقات الجديدة صارت ترى رؤية حقيقية. كان الرميح يتمتّع بإحساس جلديّ بسيط، لكن المخلوقات الجديدة طوّرت إحساسًا أشمل بحركاتها الجسمانية في الماء، وإحساسًا أعظم باللمس، سمح لها برصد الأجسام عن طريق الذبذبة. في يومنا هذا، ما زالت أسماك القرش تستخدم هذا النوع من حاسّة اللمس لتحديد موقع الفريسة.

بوصول حواس أعظم، صار السؤال الأكثر أهمية في الوجود هو: هل هذا الشيء البعيد صالح للأكل، أم إنه سيأكلني؟ المخلوقات التي استطاعت الإحساس بمحيطها بصورة أفضل تمتّعت بفرصة أكبر في البقاء والازدهار. ربما كان الرميح سيّدًا في بيئته، لكنه لم يستطع الإحساس بأن لديه بيئة. أما تلك الحيوانات الجديدة فكانت تستطيع.

كذلك تلقّى كلٌّ من الصيادين والطرائد دَفعة إضافية بفضل مقدرة جديدة: أنواع أكثر تعقيدًا من الحركة. بالنسبة للرميح، الذي كانت أعصابه المخصّصة للإحساس والحركة محبوكة معًا، كانت الحركة شديدة البدائية. كلما تناقص تيار الطعام وتحوَّل إلى تَقاطُر، كان يتلّوى في اتجاه عشوائي ليزرع نفسه في بقعة أخرى. أيُّ ظلٍّ قريب كان يحثّ جسده على الاندفاع بعيدًا. أمّا في عالم الصيد الجديد، فقد بدأت المفترسات والفرائس على السواء تطوير منظومات أكثر كفاءة للحركة، أو أجهزة حركيّة، للإبحار بسرعة أكبر ومهارة أكثر. صار بوسع تلك الحيوانات الجديدة أن تندفع، وتستدير، وتغطس عمدًا باتجاه الأشياء التي تشبه الطعام وبعيدًا عن الأشياء التي تشبه الأخطار بطرق تناسب بيئتها.

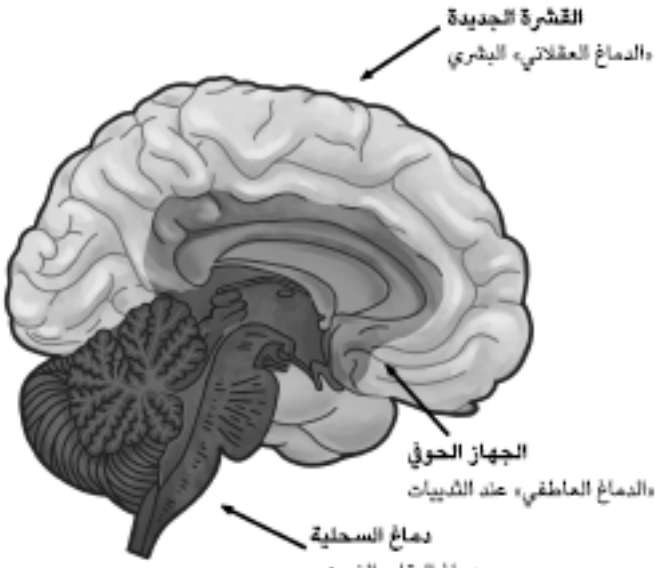
فور أن صار بإمكان المخلوقات الإحساس عن بعد، والقيام بحركات أكثر تعقيدًا، جعل التطور يحابي هؤلاء الذين يؤدّون تلك الوظائف بكفاءة. إذا طاردوا وجبةً لكنهم تحرّكوا بأبطأ من اللازم، التقطَ شيءٌ آخر الوجبة وأكلها قبلهم. إذًا أحرقوا الكثير من الطاقة للفرار من خطر محتمل لم يصل أبدًا، ضيَّعوا موارد قد يحتاجون إليها في ما بعد. كانت نجاعة إدارة الطاقة مهارة أساسية للبقاء.

يمكنك التفكير في نجاعة إدارة الطاقة باعتبارها ميزانية. الميزانية المالية ترصد النقود إبّان كسبها وإنفاقها. بالمثل، ترصد ميزانية جسدك مواردك مثل الماء، والملح، والغلوكوز وأنت تكسبها وتفقدها. كل فعل يُنفق موارد، مثل السباحة أو الجري، يشبه سَحبًا من حسابك. أما الأفعال التي تجدّد مواردك، مثل الأكل والنوم، فتشبه عمليات الإيداع. هذا شرح مبسَّط، لكنه يلتقط الفكرة الأساسية، ومفادها أن إدارة الجسد تتطلّب موارد بيولوجية. كل فعل تقوم به (أو لا تقوم به) هو فعل اقتصادي - دماغك يخمِّن متى ينفق الموارد ومتى يدّخرها.

الطريقة المثلى لإدارة ميزانية مالية، مثلما تعلم -ربما - من خبرتك الشخصية، هي تجنّب المفاجآت - توقُّع احتياجاتك المالية قبل ظهورها والتأكّد من امتلاكك الموارد اللازمة لتلبيتها. الأمر نفسه ينطبق على ميزانية الجسد. كانت مخلوقات العصر الكامبري الصغيرة بحاجة إلى طريقة ناجعة لإدارة الطاقة من أجل البقاء مع وجود مفترسٍ في الجوار. هل ينبغي عليها أن تنتظر إلى أن يقوم الوحش الشره بحركته ثم تستجيب بالتجمّد في مكانها أو الاختباء؟ أم يجدر بها أن تتنبّأ بالهجمة وتُعِدّ أجسادها مسبقًا للهرب؟

عندما يتعلّق الأمر بإدارة ميزانية الجسد، يصير التنبؤ أهم من ردّة الفعل. الكائن الذي جهَّز حركته قبل ضربة المفترس كانت لديه فرصة أكبر للبقاء حتى الغد مقارنة بالكائن الذي انتظر انقضاضة المفترس. الكائنات التي تنبّأت بشكل صحيح معظم الوقت، أو ارتكبت أخطاءً غير قاتلة وتعلّمت منها، أبلت بلاء حسنًا. أما تلك التي تنبّأت على نحو سيئ، وأفلتت من أخطار، أو إنذارات كاذبة من أخطار لم تتجسَّد أبدًا، فلم تبل مثل ذلك البلاء. صارت تستكشف بيئتها على نحو أقل، وتجوب مناطق أقل بحثًا عن الزاد، ومن ثم صارت احتمالية تناسلها أقل.

الاسم العلمي لإدارة ميزانية الجسد هو «الاستتباب الديناميكي»[5] allostasis(*)(1). ويعني التنبؤ والتأهّب التلقائي من أجل تلبية احتياجات الجسد قبل ظهورها. حين كانت الكائنات الكامبرية تكسب الموارد وتنفقها على مدار اليوم عن طريق الإحساس والحركة، كان الاستتباب الديناميكي يحافظ على أجهزتها الجسمانية في حالة توازن معظم الوقت. لا بأس من أن تَسحب من رصيدها، طالما أنها تُجدّد الموارد المُنفَقة في توقيت مناسب.



فكرة الدماغ الثلاثي

لكن كيف للحيوانات أن تتنبّأ باحتياجات جسدها المستقبلية؟ أفضل مصدر للمعلومات يأتي من ماضيها - الأفعال التي سبق لها اتخاذها في أوقات أخرى تحت ظروف مشابهة. إذا كان فعلًا سابقًا قد جلب عليها المنافع، مثل فرار ناجح أو وجبة شهية، فالأرجح أن تكرّر ذلك الفعل. كل أنواع الحيوانات، بما في ذلك البشر، تستحضر الخبرات الماضية بطريقة ما لكي تجهّز أجسادها لفعل معيَّن. التنبؤ مقدرة مفيدة للغاية إلى حدّ أن كل الحيوانات، حتى وحيدة الخلية، تخطّط لأفعالها على نحو تنبّؤي. وما زالت الحيرة تسيطر على العلماء حول كيفية قيامها بذلك.

إذًا، تخيل مخلوقًا ضئيلًا من مخلوقات العصر الكامبري ينجرف مع التيار. أمامه، يحسّ بشيء يمكن أن يكون شهيًّا. ماذا الآن؟ أستطيع أن أتحرّك، لكن هل يجدر بي أن أتحرّك؟ يجب ألّا ننسى أن الحركة تستهلك طاقة من الميزانية. ينبغي على الحركة أن تكون جديرة بالجهد، من الوجهة الاقتصادية[6]. هذا تنبؤ، قائم على خبرة سابقة، لتجهيز الجسد للفعل. ولنكُن واضحين، أنا لا أقصد قرارًا مدروسًا واعيًا، يَحسب المحاسن والمساوئ. بل أقول إن شيئًا ما لا بد أنه يحدث داخل الكائن يجعله يتنبأ ويباشر مجموعة معينة من الحركات عوضًا عن مجموعة أخرى. هذا الشيء يعكس تقديرًا للجدارة. حيث تُربط قيمة أي حركة ربطًا وثيقًا بإدارة ميزانية الجسد عن طريق الاستتباب الديناميكي.

في هذه الأثناء، استمرت الحيوانات الغابرة في تطوير أجساد أكبر حجمًا وأكثر تعقيدًا. يعني ذلك أن أعضاء الجسد الداخلية صارت أكثر تطورًا[7]. الرميح، ذلك المعدة الصغيرة على عصا، لم يمتلك أجهزة جسمانية تحتاج إلى تنظيم إلّا بالكاد. كانت حفنةٌ من الخلايا كافية للحفاظ على جسده مستويًا في الماء وهضم الطعام داخل أمعائه البدائية. غير أن الحيوانات الأحدث طوّرت أجهزة داخلية مركّبة، مثل جهاز قلبي وعائي به قلب يضخ الدم، وجهاز تنفسي يمتص الأكسجين ويتخلّص من ثاني أكسيد الكربون، وجهاز مناعي قادر على التكيّف يحارب العدوى. هذه الأجهزة جعلت عملية إدارة ميزانية الجسد أكثر صعوبة بكثير، إذ لم تعد تشبه حسابًا مصرفيًّا مفردًا، بل

قسمًا للمحاسبة داخل شركة كبيرة. تلك الأجساد المعقّدة احتاجت أكثر من حفنة من الخلايا لضمان التنظيم الكفؤ للماء والدم والملح والأكسجين والغلوكوز والكورتيزول والهرمونات الجنسية، وغيرها العشرات من الموارد من أجل الحفاظ على استمرارية الجسد في أداء وظائفه بشكل ناجع. احتاجت إلى مركز قيادة. إلى دماغ.

هكذا، وإذ طوَّرت الحيوانات تدريجيًّا أجسادًا أكبر بأجهزة أكثر تحتاج إلى مزيد من الرعاية، تطوّرت كذلك حفنة الخلايا المسؤولة عن إدارة ميزانية الجسد لتصبح أدمغةً ذات تعقيد أكبر فأكبر. سَرِّع الصورة وتقدم بها بضع مئات الملايين من السنين، تجد الأرض الآن زاخرة بالأدمغة المعقّدة من كل نوع، بما في ذلك دماغك أنت - الدماغ الذي يشرف بكفاءة على أكثر من ستمئة عضلة تتحرّك، ويوازن عشرات الهرمونات المختلفة، ويضخ الدم بمعدل ألفي غالون يوميًّا، وينظم طاقة مليارات الخلايا الدماغية، ويهضم الطعام، ويخرج الفضلات، ويحارب الأمراض، كل ذلك على نحو مستمرّ لا ينقطع على مدار اثنين وسبعين عامًا، تزيد أو تنقص. ميزانية جسدك تشبه آلاف الحسابات المالية في شركة عملاقة متعدّدة الجنسيات، وأنت تملك دماغًا أهلًا للمهمّة. وعملية إدارة ميزانية جسدك تجري في عالم هائل التعقيد حيث تزداد التحدّيات أكثر بفعل غيرك من «الأدمغة في أجساد» ممن يعيشون معك في ذلك العالم.

إذًا، لنرجع إلى سؤالنا الأصلي: لماذا تطوَّر دماغ مثل دماغك؟ إنه سؤال يستعصي على الإجابة، لأن التطوّر لا يسير عامدًا متعمدًا - لا وجود لـ«لماذا». بيدَ أننا نستطيع أن نقول ما هي أهم وظيفة يقوم بها دماغك. إنها ليست التفكير العقلاني. ليست المشاعر. ليست الخيال، أو الإبداع، أو التعاطف. أهم وظيفة يقوم بها دماغك هي التحكم في جسدك -إدارة الاستتباب الديناميكي - عن طريق التنبؤ باحتياجاته من الطاقة قبل ظهورها لكي تستطيع أن تقوم بحركات مجدية ومن ثم تتمكّن من البقاء على قيد الحياة. دماغك يوظّف طاقتك بلا انقطاع على أمل تحقيق عوائد جيّدة، مثل الطعام، أو المسكن، أو العاطفة، أو الحماية الجسمانية، لكي تستطيع أداء المهمة الأكثر حيويّة في الطبيعة: تمرير جيناتك إلى الجيل التالي.

اختصارًا، أهم وظيفة لدماغك ليست التفكير، بل إدارة جسد دودة صغيرة بعد أن صار معقدًا بالغ التعقيد.

لا شك أن دماغك، بالطبع، يفكر ويشعر ويتخيل ويبدع مئات من الخبرات الأخرى، مثل السماح لك بقراءة هذا الكتاب وفهمه. غير أن كل تلك القدرات العقليّة ليست إلّا تبعات لمهّمة مركزية تتمثل في إبقائك سليمًا معافًى عن طريق إدارة ميزانية جسدك. كل شيء يخلقه دماغك، من الذكريات إلى الهلاوس، من الشعور بالنشوة إلى الإحساس بالعار، ليس إلّا جزءًا من هذه المهمة.

أحيانًا يدير دماغك ميزانية للمدى القريب، مثلما عندما تشرب قهوة لتستطيع السهر وإنهاء مشروع ما، مدركًا أنك تستعير طاقة ستدفع ثمنها غدًا. وفي أحيان أخرى، يدير دماغك ميزانية للمدى البعيد، مثلما عندما تنفق سنوات على تعلم مهارة صعبة، كالرياضيات أو النجارة، تتطلّب استثمارًا مستمرًّا لكنها تساعدك في النهاية على أن تعيش وتنعم بالرخاء.

أنت وأنا لا نتعامل مع كل فكرة من أفكارنا، كل شعور بالسعادة أو الغضب أو الرهبة، كل حضن نعطيه أو نستقبله، كل معروف نصنعه، وكل إهانة نتحمّلها بوصفها عملية إيداع أو سحب في ميزانياتنا الأيضيَّة metabolic، غير أن هذا ما يحدث تحت القبعة. هذه الفكرة أساسية لفهم طريقة عمل دماغك، ومن ثم كيفيّة البقاء سليمًا معافًى وعيش حياة أطول وأوفر معنًى.

هذه القصة التطوريّة الصغيرة بداية لحكاية أطول عن دماغك وأدمغة من حولك. في الدروس السبعة القصيرة التالية، سأصحبك في جولة بين اكتشافات علمية بارزة في علم الأعصاب، وعلم النفس، والأنثروبولوجيا أحدثت ثورة في فهمنا لما يحدث داخل جمجمتك. ستتعلّم ما الذي يجعل الدماغ البشري مميّزًا في مملكة حيوانية مليئة بالأدمغة المذهلة. ستستكشف كيف تتحوّل أدمغة الأطفال الرضّع تدريجيًّا إلى أدمغة بالغة. وستكتشف كيف يمكن لأنواع مختلفة من العقول البشرية أن تنشأ عن بنية دماغية بشرية واحدة. بل وسنُجابه حتى مسألة الحقيقة: ما الذي يمنحنا القوة على ابتكار عادات، وقواعد، وحضارات؟ وفي الأثناء، سنرجع مجدّدًا إلى إدارة ميزانية الجسد والتنبؤ وأدوارهما المركزية في إنتاج أفعالك وخبراتك. وسنميط اللثام أيضًا عن الراوبط القوية بين دماغك، وجسدك، وغيرك من «الأدمغة في أجساد». ومع نهاية هذا الكتاب، أتمنّى أن تجد بهجةً، مثلما أجد، في معرفة أن قبعة التفكير القائمة فوق كتفيك خُلقَت لمهمات أكثر بكثير من التفكير.

(1)(*) الاستتباب الديناميكي allostasis: اخترنا هذه الترجمة تمييزًا لها عن "الاستتباب" homeostasis ذي الطبيعة الاستاتيكية. فبينما يعني الثاني الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية للكائن الحي برغم التغيرات التي تحدث في البيئة الخارجية، يعني الأول الحفاظ على استقرار البيئة الداخلية للكائن الحي عن طريق القيام بتغييرات فسيولوجية وسلوكية استجابة للتغيرات التي تحدث في البيئة الخارجية. (المترجم)

الدرس رقم 1 لديك دماغ واحد (لا ثلاثة)

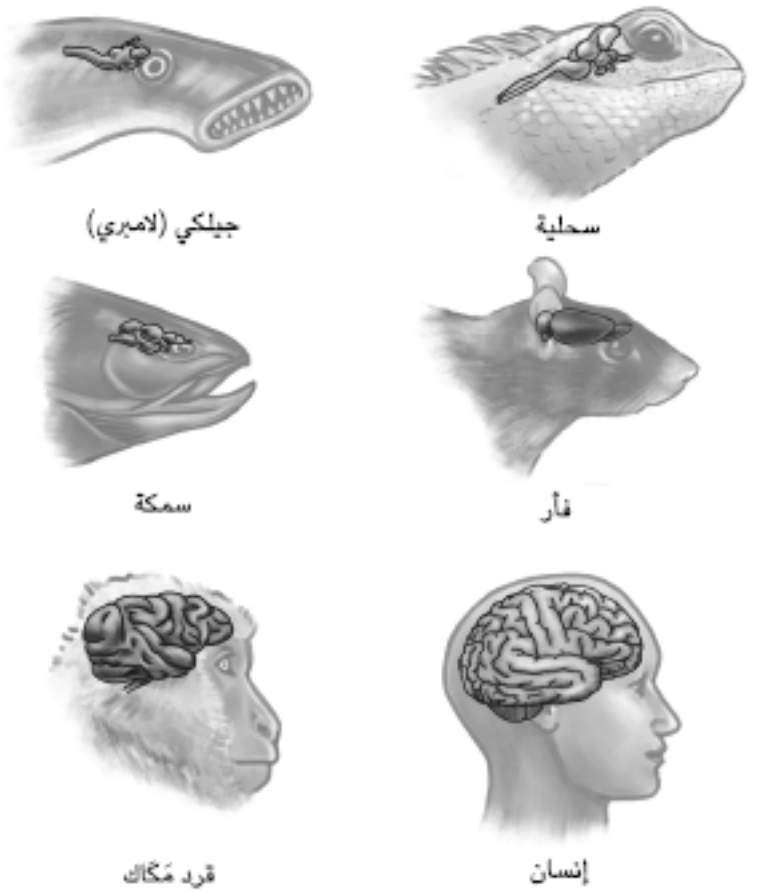
قبل ألفيّ عام، في بلاد الإغريق، كشف لنا فيلسوف اسمه أفلاطون عن حرب حامية الوطيس. حرب لا تدور رحاها بين مدينتين أو أمّتين، بل تحتدم في داخل كل إنسان. عقلك البشري، هكذا كتب أفلاطون[8]، يخوض معركة لا تنتهي بين ثلاث قوى من أجل السيطرة على سلوكك. إحدى القوى تتكوّن من غرائز البقاء الأساسية، مثل الجوع والدافع الجنسي. والقوة الثانية تتكوّن من مشاعرك، مثل الفرح، والغضب، والخوف. وتشبه غرائزك ومشاعرك معًا، هكذا كتب أفلاطون، حيوانات تستطيع أن تجرّ سلوكك في اتجاهات متباينة، بل وطائشة. ومن أجل التصدّي لهذه الفوضى، لديك قوة داخلية ثالثة، ألا وهي التفكير العقلاني، التي تكبح هذين الوحشين وترشدك على صراط أكثر تحضُّرًا واستقامة.

حكاية أفلاطون الوعظية الدامغة عن الصراع الداخلي تظلّ واحدة من أكثر السرديات تكريسًا في الحضارة الغربية. مَن منّا لم يشعر من قبل بشدٍّ وجذبٍ بين الرغبة والعقل؟

لا عجب إذًا، أن العلماء طبّقوا لاحقًا معركة أفلاطون على الدماغ[9] في محاولة لتفسير كيفية تطوّر الدماغ البشري. في يوم من الأيام، هكذا قالوا، كنّا سحالي. قبل ثلاثة ملايين عام، كانت توصيلات الدماغ الزاحفي ذاك مصمَّمة لتلبية الغرائز الأساسية مثل الأكل، والقتال، والتزاوج. بعدها بنحو مئة مليون عام، طوَّر الدماغ جزءًا جديدًا منحنا المشاعر؛ فصرنا ثدييات. وأخيرًا، طوَّر الدماغ جزءًا عقلانيًّا للسيطرة على وحوشنا الداخلية. هكذا صرنا بشرًا وعشنا بعدها في هناء المنطق إلى آخر الأيام.

وفقًا لهذه القصة التطوّرية، انتهى الأمر بالدماغ البشري مكوَّنًا من ثلاث طبقات -واحدة للبقاء، وأخرى للشعور، وثالثة للتفكير - وهو ترتيب يُعرف باسم «الدماغ الثلاثي» tribune brain. الطبقة الأعمق، أو دماغ السحلية، الذي تزعم القصّة أننا ورثناه من الزواحف الغابرة، تأوي، بحسب ما يقال، غرائزنا المتعلّقة بالبقاء. الطبقة الوسطى، المسمّاة «الجهاز الحوفي» limbic system، يُفترض أنها تحتوي أجزاءً عتيقة متعلّقة بالمشاعر ورثناها من ثدييات ما قبل التاريخ. أما الطبقة الخارجية، وهي جزء من القشرة المخِّية[10] cerebral cortex، يُقال إنها تخصّ البشر دون سواهم، وتمثّل مصدرًا للتفكير العقلاني؛ وتُعرف باسم «القشرة الجديدة» neocortex. أحد أجزاء قشرتك الجديدة، ويسمّى القشرة الجبهية الأمامية prefrontal cortex، يُفترض أنه يكبح الدماغ العاطفي ودماغ السحلية عندك لكي يبقي ذاتك غير العقلانية، الحيوانية، تحت السيطرة. ويلفت أنصار الدماغ الثلاثي إلى امتلاك البشر قشرة مخّية كبيرة جدًّا، ما يرونه دليلًا على طبيعتنا العقلانية المميِّزة.

لعلك لاحظت أني قدّمت لك الآن وصفين مختلفين لتطوّر الدماغ البشري. في النصف درس السابق، كتبتُ أقول إن الأدمغة طوَّرت أجهزة حسّية وحركيّة ظلّت تزداد إسهابًا إبّان كانت تدير ميزانية الطاقة الخاصّة بأجساد ظلت تزداد تعقيدًا. لكن قصة الدماغ الثلاثي تقول إن الدماغ تطوّر في طبقات تسمح للعقلانية بالتغلّب على غرائزنا وعواطفنا الحيوانية. فكيف نوفّق بين هاتين النظرتين العلميتين؟



أدمغة العديد من الحيوانات تبدو شديدة الاختلاف للعين المجردة

لحسن الحظ، لسنا مضطرين إلى التوفيق بينهما، لأن كلتيهما خطأ. فكرة الدماغ الثلاثي واحدة من أنجح ضلالات العلم قاطبة وأكثرها انتشارًا[11]. إنها قصة مقنعة بكل تأكيد، وتقبض على قدرٍ من طريقة شعورنا في حياتنا اليومية. مثلًا، عندما تَسقط براعم تذوّقك فريسةً لغواية شريحةٍ شهية من كعكة الشوكولاتة اللذيذة، لكنك ترفض تناولها لأنك قد أنهيت فطورك للتو، يسهل تصديق أن سحليتك الداخلية العفوية وجهازك الحوفي العاطفي دفعاك باتجاه الكعكة، بينما تصدَّت لهما قشرتك الجديدة العقلانية، وهزمتهما، وأجبرتهما على الخضوع.

بيدَ أن الأدمغة البشرية لا تعمل بتلك الطريقة. السلوك السيئ لا يأتي من الوحوش الداخلية القديمة المنفلتة. والسلوك الطيّب ليس نتيجة للعقلانية. والعقلانية والعاطفة ليستا في حالة حرب... بل ولا يعيشان في أجزاء منفصلة من الدماغ.

طُرحت فكرة الدماغ ثلاثي الطبقات من قِبل مختلف العلماء على مرّ السنين، واكتسبت صيغتها الرسمية في منتصف القرن العشرين على يد طبيب اسمه بول ماكلين. تصوّر ماكلين دماغًا مبنيًّا على غرار معركة أفلاطون، وأكّد الفرضية باستخدام أفضل تكنولوجيا كانت متوفّرة وقتها: المعاينة البصريّة. كان ذلك يعني استخدام المجهر لفحص أدمغة مختلفة لسحالي وثدييات ميتة،

بما فيها أدمغة بشرية، وتعيين أوجه التشابه والاختلاف بينها بالنظر وحده. قرّر ماكلين أن الدماغ البشري يمتلك مجموعةً من الأجزاء الجديدة التي لا تمتلكها أدمغة الثدييات الأخرى، أطلق عليها اسم القشرة الجديدة. كذلك خلص إلى أن أدمغة الثدييات تمتلك مجموعة من الأجزاء التي لا تمتلكها أدمغة الزواحف، أطلق عليها اسم الجهاز الحوفي. وعلى هذا النحو، وُلدت قصةٌ عن أصل الإنسان.

اكتسبت حكاية ماكلين عن الدماغ الثلاثي زخمًا في قطاعات معيّنة من المجتمع العلمي. كانت افتراضاته بسيطة، وأنيقة، وبدت منسجمة مع أفكار تشارلز داروين عن تطوّر الإدراك البشري. لقد أكد داروين، في كتابه «أصل الإنسان» The Descent of Man، أن العقل البشري تطوّر مع تطوّر الجسد، ومن ثم فإن كل واحد منا يأوي وحشًا داخليًّا غابرًا نروّضه بالتفكير العقلاني.

قدّم عالم الفلك كارل ساغان فكرة الدماغ الثلاثي إلى جمهور أوسع العام 1977، في كتابه «تنانين عدن» The Dragons of Eden، الذي فاز بجائزة بوليتزر. اليوم، تنتشر مصطلحات مثل دماغ السحلية والجهاز الحوفي على نطاق واسع في كتب تبسيط العلوم ومقالات الصحف والمجلات. والحق أني، أثناء كتابة هذا الدرس، صادفت عددًا خاصًّا من مجلة «هارفرد بيزنس ريفيو» في السوبر ماركت القريب مني، يشرح كيف «تُحفِّز دماغ السحلية لدى الزبون لكي تبيعه بضاعتك». وإلى جواره كان عدد خاص من «ناشيونال جيوغرافيك» يحتوي على قائمة بالمناطق الدماغية التي تؤلّف «الدماغ العاطفي» المزعوم.

لكن ما لا يعرفه الكثيرون أن «تنانين عدن» ظهر بعد أن كان خبراء تطوُّر الدماغ قد توصّلوا بالفعل إلى أدلة قوية تفيد بعدم صحة قصة الدماغ الثلاثي: أدلة تخفى على العين المجرّدة، تقع داخل التركيب الجزيئي لخلايا دماغية اسمها العصبونات neurons. بحلول تسعينيات القرن العشرين، كان الخبراء قد نبذوا بالكامل فكرة الدماغ الثلاثي الطبقات. إذ إنها لم تصمد ببساطة،عندما حلّلوا العصبونات بأدوات أكثر تعقيدًا.

في أيام ماكلين، كان العلماء يقارنون دماغ حيوان بدماغ آخر عن طريق حقنهما بالصبغة، وتشريحهما إلى شرائح شديدة الرقّة، والتحديق في الشرائح المصبوغة عبر مجهر. لا يزال علماء الأعصاب ممن يدرسون تطوّر الدماغ يفعلون ذلك، لكنهم يستخدمون كذلك طرائق أحدث تسمح لهم بالتدقيق في العصبونات وفحص الجينات بداخلها. ولقد اكتشفوا أن عصبونات نوعين مختلفين من الحيوانات يمكن أن تبدو شديدة الاختلاف لكنها تظلّ تحتوي على الجينات نفسها، الأمر الذي يرجّح أن تلك العصبونات ترجع إلى أصل تطوّري واحد. إذا وجدنا الجينات نفسها في عصبونات معيّنة من إنسان وجرذ، على سبيل المثال، إذًا فالعصبونات المتشابهة التي تحمل هذه الجينات كانت موجودة، على أغلب الظن، في آخِر سلف مشترك بيننا[12].

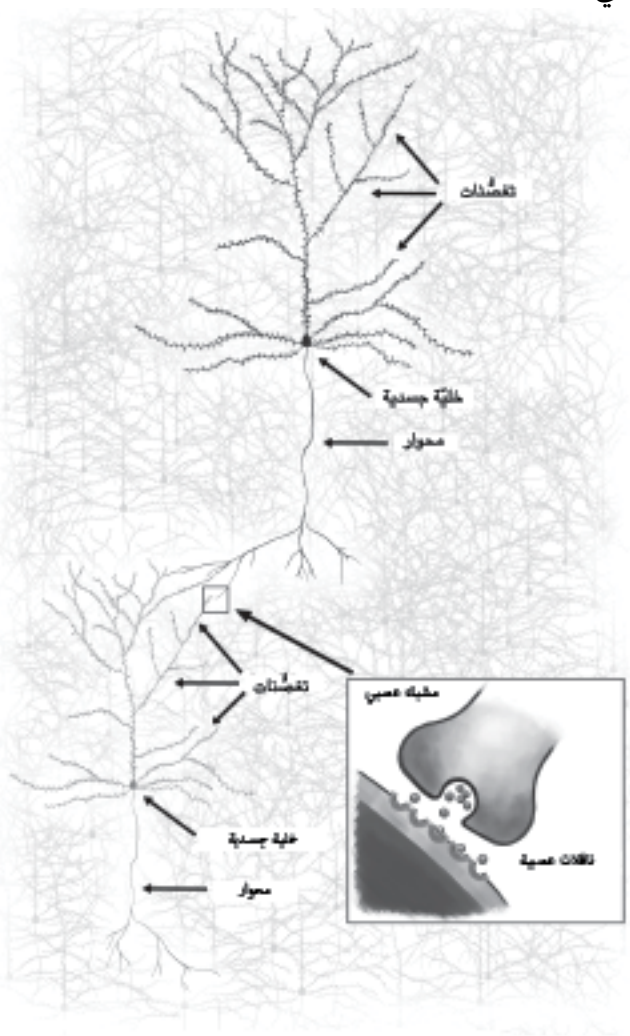
باستخدام تلك الطرائق، عرف العلماء أن التطوّر لا يضيف طبقات إلى تشريح الدماغ مثل الطبقات الجيولوجية في الصخور الرسوبية. مع ذلك، ثمة اختلافات واضحة بين الأدمغة البشرية وأدمغة الجرذان، إذًا كيف اختلفت أدمغتنا بالضبط إن لم يكن عن طريق إضافة الطبقات؟

تبيَّن أن الأدمغة إذ تزداد حجمًا عبر الزمن التطوّري، تعيد تنظيم أنفسها[13].

دعني أشرح بمثال. دماغك يمتلك أربع كُتل من العصبونات، أو المناطق الدماغية، تسمح لك بالإحساس بحركات جسدك وتساعد على خلق إحساس اللمس لديك. تلك المناطق الدماغية تسمى معًا القشرة الحسّية الجسدية الأولية primary somatosensory cortex. في دماغ

الجرذ، مع ذلك، تتألّف القشرة الحسّية الجسدية الأولية من منطقة واحدة تؤدّي الوظائف نفسها. إذا فحصنا دماغ إنسان ودماغ جرذ ببساطة، باستخدام العين المجرَّدة، مثلما فعل ماكلين، لربما ظننا أن الجرذان تفتقر إلى ثلاث مناطق حسّية جسديّة موجودة في الدماغ البشري. ومن ثم، قد نستنتج أن تلك المناطق الثلاث تطوّرت منذ عهد قريب في البشر، ولا بد أن تكون لها وظائف جديدة خاصة بالبشر دون غيرهم.

مع ذلك، وجد العلماء أن مناطقك الأربع ومنطقة الجرذ الواحدة تحتوي على الكثير من الجينات المتماثلة. هذا النبأ العلمي المثير يرجّح شيئًا متعلّقًا بالتطوّر: إن السلف المشترك الأخير بين البشر والقوارض، الذي عاش قبل نحو ستة وستين مليون عام، كانت لديه على الأرجح منطقة حِسّية جسدية واحدة تؤدّي الوظائف نفسها التي تؤدّيها مناطقنا الأربع اليوم. والأغلب أن المنطقة الواحدة توسّعت ثم انقسمت لكي تعيد تقسيم مسؤولياتها مع تطوير أسلافنا لأدمغة وأجساد أكبر حجمًا. هذا التنسيق بين المناطق الدماغية -الفصل ومن ثم الدمج[14] - يخلق دماغًا أكثر تعقيدًا يستطيع التحكم في جسد أكبر حجمًا وأكثر تعقيدًا.



الحصبونات ومنظومة توصيلها

بيدَ أن المقارنة بين أدمغة أنواع مختلفة من الكائنات من أجل اكتشاف ما بينها من تشابه يظل أمرًا مراوغًا، لأن درب التطوّر كثير الالتواء وعصيٌّ على التنبؤ. ما تراه ليس هو دائمًا ما تحصل عليه. فالأجزاء التي تبدو مختلفة للعين المجرّدة يمكن أن تكون متشابهة جينيًّا، والأجزاء التي تختلف جينيًّا يمكن أن تبدو متشابهة للغاية. وحتى إذا وجدتَ بالفعل بعض الجينات نفسها في أدمغة نوعين مختلفين من الحيوانات، فلربما تؤدّي هذه الجينات وظائف مختلفة.

بفضل الأبحاث قريبة العهد في علم الوراثة الجزيئي، نعرف الآن أن الزواحف والثدييات غير البشرية لديها نفس أنواع العصبونات التي لدى البشر[15]، حتى هذه العصبونات التي تشكل «القشرة الجديدة» البشرية الخرافية. لم ينشأ الدماغ البشري من أدمغة الزواحف عن طريق تطوير أجزاء إضافية لأجل العاطفة والعقلانية. بل إن ما حدث أكثر إثارة وتشويقًا.

لقد اكتشف العلماء مؤخّرًا أن أدمغة جميع الثدييات مصمَّمة وفقًا لخطة تصنيع واحدة، والأرجح أن أدمغة الزواحف والفقاريات الأخرى تتبع الخطة نفسها. كثير من الناس، ومن بينهم الكثيرون من علماء الأعصاب، لا يعرفون شيئًا عن هذا الاكتشاف، وهؤلاء الملمُّون به لم يبدأوا إلّا مؤخرًا في وضع تداعياته في الحسبان.

تبدأ الخطة الموحَّدة لتصنيع الأدمغة بعد الحمل مباشرة، عندما يبدأ الجنين في إنتاج العصبونات[16]. العصبونات التي تشكّل دماغ الحيوان الثديي تُخلق وفق ترتيب متوقَّع إلى حدٍّ مذهل. وينطبق الترتيب نفسه على الفئران، والجرذان، والكلاب، والقطط، والخيول، وآكلات النمل، والبشر، وعلى كل نوع ثديي جرت دراسته حتى الآن، وترجِّح الأدلة الجينية بقوّة أن الترتيب ينطبق أيضًا على الزواحف، والطيور، وبعض الأسماك. نعم، أنت والجلكي (اللامبري)(2)(*) مصّاص الدماء، وفقًا لأفضل معارفنا العلمية، تمتلكان خطة الدماغ نفسها.

فإذا كانت أدمغة هذا العدد الكبير من الفقاريات تتطور وفقًا للنظام نفسه، فما الذي يجعلها شديدة الاختلاف بعضها عن بعض؟ لأن عملية التصنيع تجري على مراحل، والمراحل تستمر لفترات أقصر أو أطول في الأنواع المختلفة. إن لَبِنات البناء البيولوجية واحدة: ما يختلف هو التوقيت. مثلًا، المرحلة التي تنتج عصبونات لأجل القشرة المخّية في البشر تستمر لوقت أقصر في القوارض وأقصر بكثير في السحالي، لذا تجد القشرة المخّية لديك كبيرة، ولدى الفأر أصغر، ولدى سحلية الإغوانا شديدة الصغر (أو غير موجودة - الأمر محل جدل). فإذا استطعت على نحو سحري الدخول داخل جنين سحلية وإجبار تلك المرحلة على الاستمرار للفترة التي تستمرها مع البشر، سوف تنتج شيئًا أشبه بقشرة مخيّة بشرية. (ولو أنها لن تعمل مثلما تعمل في الإنسان. فالحجم ليس كل شيء، حتى بالنسبة للدماغ).

إذًا، لا يمتلك الدماغ البشري أي أجزاء جديدة[17]. والعصبونات في دماغك يمكن أن توجد في أدمغة ثدييات أخرى و، الأرجح، فقاريات أخرى. هذا الاكتشاف ينال من الأسس التطوّرية لقصة الدماغ الثلاثي.

فماذا عن بقية قصة أن الدماغ البشري يمتلك قشرة مخّية كبيرة على نحو غير معتاد تجعلنا الحيوان الأكثر عقلانية؟ طيّب، صحيح أن قشرتنا المخّية كبيرة وقد تمدّدت عبر الزمن التطوّري، وذلك يسمح لنا بفعل أشياء معينة أفضل قليلًا من الحيوانات الأخرى، مثلما سنعرف في الدروس التالية. لكن السؤال الحقيقي هنا هو إن كانت القشرة المخّية البشرية قد تضخّمت، من الناحية

النسبية، أكثر من بقية الدماغ. لذلك، الأجدر بنا من الناحية العلمية أن نسأل: هل قشرتنا المخّية كبيرة على نحو غير معتاد بالنظر إلى الحجم الكلي لدماغنا؟

لكي نفهم لماذا يُعَدّ هذا سؤالًا أفضل، دعنا نفكّر في قِياس. فكّر للحظة في المطابخ المتنوّعة التي رأيتها في بيوت الناس. بعض المطابخ كبيرة والأخرى صغيرة. قد تظنّ: واو، هؤلاء الناس لا بد أنهم يعشقون الطبخ. هل هذا استنتاج معقول؟ لا، ليس على أساس حجم المطبخ وحده. لا بد أن تضع في اعتبارك أيضًا حجم المطبخ بالنسبة إلى بقية البيت. المطبخ الكبير في بيت كبير أمر عادي - إنه مجرد نسخة مكبَّرة من تصميم منزلي نموذجي. أما المطبخ الضخم في بيت صغير، فثمة احتمال أكبر بكثير أن يكون لحجمه سبب خاص، مثل أن يكون ساكنوه من الطّهاة المرموقين.

المبدأ نفسه ينطبق على الأدمغة. الدماغ الكبير ذو القشرة المخّية الكبيرة بصورة تتناسب معه لن يكون استثنائيًّا. وفي الحقيقة، هذا بالضبط ما نمتلكه نحن البشر. جميع الثدييات لديها قشرة مخّية كبيرة نسبيًّا في دماغ كبير نسبيًّا مقارنة بحجم جسدها. قشرتنا مجرّد نسخة مكبّرة من القشرة الصغيرة نسبيًّا الموجودة في القرود، والشمبانزي، والكثير من آكلات اللحوم ذات الأدمغة الأصغر نسبيًّا. وهي أيضًا نسخة مصغّرة من القشرة التي نجدها في الأدمغة الأكبر لدى الأفيال والحيتان. إذا كان لدماغ قرد أن يكبر حتى يصير بحجم دماغ الإنسان، فسوف تصل قشرته المخّية إلى حجم قشرتنا نفسه. الأفيال لديها قدرٌ أكبر بكثير من القشرة المخّية مقارنة بنا، لكن هكذا أيضًا سيبدو الدماغ البشري إذا نما إلى حجم أدمغة الأفيال.

هكذا، فإن حجم قشرتنا المخّية ليس مستجدًّا من الناحية التطوّرية، ولا يتطلّب أي تفسير خاص. كذلك لا يخبرنا الحجم بأي شيء عن مدى عقلانية النوع. (لو كان الأمر كذلك، لربما صار هورتون، وبابار، ودامبو أشهر فلاسفتنا)(3)(*). لقد اختلق العلماء والمثقفون الغربيون فكرة القشرة الكبيرة العقلانية، وأبقوها حيّة لسنوات عديدة. بيدَ أن القصة الحقيقية هي أنه أثناء التطوّر، طَفَرَت جينات معيّنة، فجعلت مراحل معيّنة من نمو الدماغ تستمر لفترات أطول أو أقصر، منتجة دماغًا فيه أجزاء أكبر أو أصغر نسبيًّا.

أنت لا تمتلك، إذًا، سحلية داخلية أو دماغ وحش عاطفي. لا وجود لما يسمى بالجهاز الحوفي مكرَّس للعواطف[18]. وقشرتك الجديدة، ليست اسمًا على مسمى، فهي ليست جديدة؛ الكثير من الفقاريات تُنمّي العصبونات نفسها التي، في بعض الحيوانات، تنتظم في قشرة مخّية إذا استمرت مراحل أساسية معينة لفترة طويلة بما فيه الكفاية. أي شيء تقرأه أو تسمعه يزعم أن القشرة الجديدة، أو القشرة المخّية، أو القشرة الجبهية الأمامية هي جذر العقلانية، أو يقول إن الفص الجبهي frontal lobe ينظم ما يسمى بمناطق الدماغ العاطفية من أجل إبقاء السلوك اللاعقلاني تحت السيطرة، اعلم أنه قديم عفَّى عليه الزمن، أو منقوص على نحو يدعو للرثاء. فكرة الدماغ الثلاثي ومعركته الملحمية بين العاطفة، والغريزة، والعقلانية ليست إلّا أسطورة من الأساطير الحديثة[19].

ولكي أكون واضحة، أنا لا أقول إن دماغنا الكبير ليست له مزايا. (أي مزايا يوفّرها؟ ستتكشّف الإجابات في الدروس التالية). ففي حين أننا، حقًّا وصدقًا، الحيوان الوحيد الذي يستطيع بناء ناطحات سحاب، واختراع البطاطس المقلية على الطريقة الفرنسية، فإن تلك القدرات لا ترجع إلى أدمغتنا الكبيرة وحدها، مثلما سنرى. علاوة على ذلك، فقد طوّرت حيوانات أخرى قدرات

تتجاوز قدراتنا في مناحٍ مهمّة. نحن لا نمتلك أجنحة تمكّننا من الطيران. نحن لا نستطيع رفع وزن يماثل خمسين ضعفً وزننا. نحن لا نستطيع إعادة إنبات أجزاء مبتورة من جسدنا. تلك القدرات بالنسبة إلينا لا تتوفّر إلّا في الأبطال الخارقين الخياليين، لكنها عمل اعتيادي بالنسبة لمخلوقات يُزعم أنها أدنى منا. حتى البكتيريا تفوقنا موهبة في مهمّات معيّنة، كالبقاء في بيئات قاسية غير مألوفة مثل الفضاء الخارجي أو داخل أمعائك.

الانتخاب الطبيعي لم يوجّه نفسه لكي ينتهي إلينا - نحن مجرّد نوع مثير من الحيوانات[20] لديه قدرات معينة على التكيف ساعدتنا على البقاء والتناسل في بيئات معينة. الحيوانات الأخرى ليست أدنى من البشر. إنها تتكيّف على نحو متفرّد وفعّال مع بيئاتها. دماغك ليس متطوّرًا أكثر من دماغ جرذ أو سحلية، فقط متطوّر بطريقة مختلفة.

فإذا كان الحال كذلك، لماذا لا تزال أسطورة الدماغ الثلاثي تحظى بشعبية واسعة؟ لماذا لا تزال الكتب الدراسية الجامعية ترسم جهازًا حوفيًّا في الدماغ البشري وتقول إن القشرة المخّية مسؤولة عن تنظيمه؟ لماذا تنتشر الدورات التدريبية على الإدارة التنفيذية التي تُعلّم المديرين التنفيذيين كيف يسيطرون على أدمغة السحلية لديهم إذا كان الخبراء في مجال تطور الدماغ قد نبذوا تلك الأفكار قبل عقود؟ من ناحية، لأن هؤلاء الخبراء يحتاجون إلى قسم علاقات عامة أفضل. لكن في المقام الأول لأن الدماغ الثلاثي قصّة تحتوي على فكرة مشجعة. فبسبب قدرتنا المتفرّدة على التفكير العقلاني، وفقًا لتلك القصة، تغلّبنا على طبيعتنا الحيوانية وصرنا الآن نحكم الكوكب. إن الاعتقاد في الدماغ الثلاثي يعني أن نعطي لأنفسنا الجائزة الأولى في مسابقة «أفضل الأنواع».

لطالما كانت فكرة أفلاطون عن الحرب، حيث العقلانية في مواجهة العاطفة والغريزة، أفضل تفسير لسلوكنا في الثقافة الغربية. إذا كَبَحت غرائزك وعواطفك بطريقة مناسبة، تصير تصرفاتك عقلانية ومسؤولة. إذا اخترتَ ألّا تتصرف على نحو عقلاني، يحق لنا أن نسمي سلوكك غير أخلاقي، وإذا عجزتَ عن التصرّف بعقلانية، سنعتبرك مريضًا عقليًّا.

لكن ما هو السلوك العقلاني بأي حال؟ تقليديًّا، هو غياب العاطفة. إذ يُنظر إلى التفكير بوصفه عقلانيًّا، بينما يُفترض بالعاطفة اللاعقلانية. غير أن ذلك ليس صحيحًا بالضرورة. أحيانًا تكون العاطفة عقلانية، مثلما عندما تشعر بالخوف لأنك تواجه خطرًا داهمًا. وأحيانًا لا يكون التفكير عقلانيًّا، مثلما عندما تظلّ تمرّر إصبعك على صفحتك في إحدى منصات الإعلام الاجتماعي لساعات، وأنت تقول لنفسك إنك لا بد ستصادف شيئًا مهمًّا.

ربما يجدر بنا تعريف العقلانية من زاوية أهم وظائف الدماغ قاطبة: إدارة ميزانية الجسد - إدارة كل الماء، والملح، والغلوكوز، وغيرها من الموارد الجسمانية التي نستخدمها كل يوم. وفقًا لهذا الرأي، تعني العقلانية إنفاق الموارد أو توفيرها من أجل النجاح في بيئتك المباشرة. دعنا نقول إنك في موقف خطير جسمانيًّا، ودماغك يجهّزك للهرب. إنه يوجّه الغدتين الكظريتين، المستقرتين فوق كُلوتيك، لكي تضخّا في عروقك الكورتيزول، الهرمون الذي يوفّر دفقة سريعة من الطاقة. تدفُّق الكورتيزول، من وجهة نظر الدماغ الثلاثي، عملية غريزية، لاعقلانية. لكن من وجهة نظر إدارة ميزانية الجسم، تدفّق الكورتيزول عملية عقلانية، لأن دماغك يستثمر استثمارًا سليمًا في بقائك ووجود نسلك المحتمل.

فإذا لم يكن هناك خطر واستعدّ جسدك للفرار على أي حال، أيكون سلوكًا لاعقلانيًّا؟ الأمر يعتمد على السياق. افترض أنك جندي في منطقة حرب، حيث تظهر الأخطار بصورة دورية. في تلك

الحالة، يصير خليقًا بدماغك أن يتنبأ بالخطر على نحو متكرّر. قد يخمّن أحيانًا فلا يصيب تخمينُه، ويغمر عروقك بالكورتيزول بلا خطر قائم. بمعنى من المعاني، يمكن أن ننظر إلى هذا الإنذار الكاذب بوصفه تبديدًا غير ضروري لموارد قد تحتاجها في ما بعد، ومن ثم بوصفه لاعقلانيًّا. لكن في منطقة الحرب، قد يكون هذا الإنذار الكاذب عقلانيًّا من وجهة نظر إدارة ميزانية الجسد. ربما تُهدر بعض الغلوكوز أو غيره من الموارد في لحظة معينة، لكن على المدى البعيد، يزداد احتمال بقائك على قيد الحياة.

فإذا رجعتَ إلى ديارك، وصرت في بيئة أكثر أمانًا لكن دماغك ظل يعطيك إنذارات كاذبة، مثلما يحدث في اضطراب الكرب التالي للصدمة PTSD، يظلّ بإمكاننا اعتبار ذلك السلوك عقلانيًّا. دماغك يحميك من أخطار يؤمن بوجودها، حتى إن كانت عمليات السحب المتكرّرة تبدّد قدرًا كبيرًا من ميزانية جسدك. المشكلة تكمن في معتقدات دماغك؛ إنها لا تلائم بيئتك الجديدة، ودماغك لم يتكيّف بعد. ما نسمّيه المرض العقلي، إذًا، قد يكون إدارة عقلانية لميزانية الجسد على المدى القصير على نحو لا يتوافق مع البيئة المباشرة، أو مع احتياجات الآخرين، أو مع مصالحك المثلى في المستقبل.

هكذا، فإن السلوك العقلاني يعني القيام باستثمار جيّد في ميزانية الجسد في موقف معيّن. عندما تتمرَّن بهِمّة كبيرة، ربما تحظى بدفقة من الكورتيزول في عروقك وقد تشعر بقدر من الانزعاج، بيدَ أننا نعتبر التمرين عقلانيًّا لأنه مفيد لصحتك المستقبلية. كذلك يمكن أن يكون ارتفاع مستوى الكورتيزول كردة فعل على تلقّيك انتقادًا من زميلك في العمل عقلانيًّا، لأنه يتيح لك قدرًا أكبر من الغلوكوز يسمح لك بتعلّم شيء جديد.

تلك الأفكار، إذا نظرنا إليها بجدّية، يمكن أن تزعزع أساسات جميع المؤسسات المقدّسة في مجتمعنا. في القانون، على سبيل المثال، يدفع المحامون بأن عواطف موكلّيهم اكتسحَت عقلانيتهم في فورة انفعالاتهم، ومن ثم فهم ليسوا ملومين بالكامل على أفعالهم. لكن الإحساس بالضائقة distress ليس دليلًا على اللاعقلانية، أو على أن ذلك المسمى بدماغك العاطفي قد اختطف دماغك العقلاني المفترض. الضائقة يمكن أن يكون دليلًا على أن دماغك بأكمله يستهلك قدرًا من الموارد طمعًا في مردود منتظر.

الكثير من المؤسسات الأخرى منغمسة في فكرة العقل الذي هو في حالة حرب مع نفسه. في الاقتصاد، تفترض النماذج الخاصة بسلوك المستثمر تمييزًا حادًّا بين العقلاني والعاطفي. في السياسة، لدينا قادة في حالة تضارب مصالح واضحة، مثل الانخراط السابق في جماعات ضغط لحساب صناعات يشرفون الآن عليها، يظنون أن باستطاعتهم تنحية عواطفهم جانبًا واتخاذ قرارات عقلانية لمصلحة الشعب. تحت تلك الأفكار الجليلة، تترصَّد أسطورة الدماغ الثلاثي.

لديك دماغ واحد، لا ثلاثة. ولكي نتجاوز معركة أفلاطون القديمة، قد نحتاج إلى إعادة التفكير على نحو جذري في معنى أن يكون المرء عقلانيًّا، في معنى أن يكون مسؤولًا عن أفعاله، وربما حتى في معنى أن يكون إنسانًا.

(2)(*) الجلكي (اللامبري) lamprey: كائن بحري من الفقاريات البدائية يتغذّى عن طريق تعلقه بالأسماك ومصّ دمائها (المترجم).

(3)(*) هورتون، وبابار، ودامبو: ثلاثة أفيال من شخصيات الروائي والرسام الأمريكي دكتور سوس. (المترجم)

الدرس رقم 2 دماغك شبكة

ظلّت الأدمغة على سطح هذا الكوكب تقلّب الرأي في أمر الأدمغة منذ آلاف السنين. اعتقد أرسطو بأن الدماغ غرفة تبريد للقلب، أشبه بجهاز التبريد في السيارة. وزعم الفلاسفة في العصور الوسطى أن بعض تجاويف الدماغ تؤوي الروح البشرية. في القرن التاسع عشر صوَّرت فكرة شعبية تسمى علم فراسة الدماغ phrenology الدماغ بوصفه نوعًا من أحجية الصور المقطَّعة، حيث تنتج كل قطعة منها سمة بشرية مختلفة، مثل الاعتداد بالذات، أو النزعة التدميرية، أو الحب.

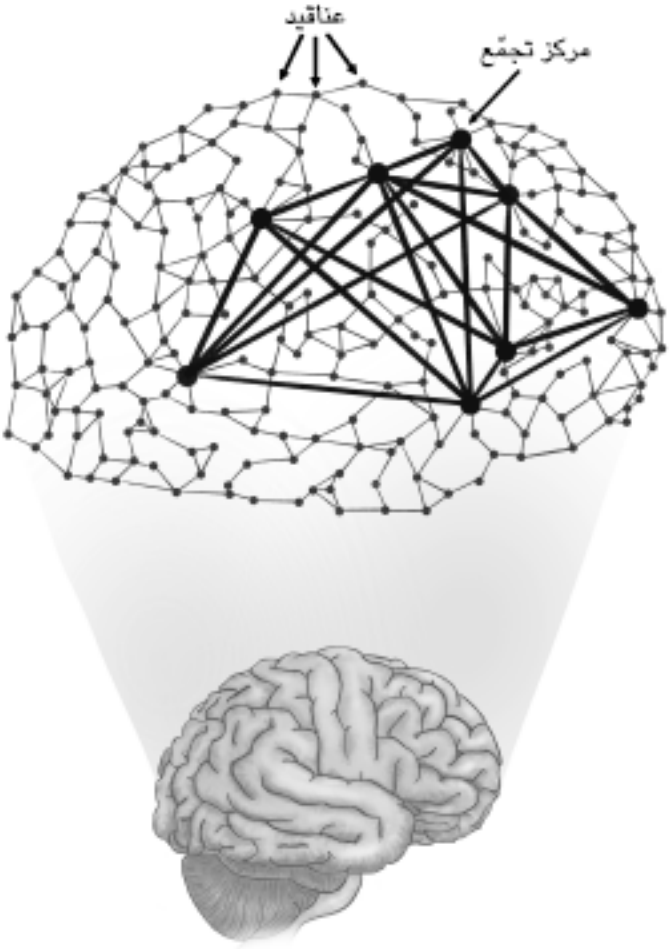
غرفة تبريد، مسكن للروح، صورة مقطَّعة - كلّها مجرد استعارات اختُرعت لمساعدتنا على فهم ماهية الدماغ وطريقة عمله.

اليوم، لا زلنا محاطين بحقائق مزعومة حول الدماغ ليست في حقيقتها، بدورها، إلّا استعارات. إذا كنت قد سمعت أن الجانب الأيسر من دماغك منطقي والجانب الأيمن إبداعي، فهذه مجرّد استعارة. وكذا فكرة أن دماغك يمتلك «النظام 1» من أجل الاستجابات السريعة، الغريزية، و«النظام 2» من أجل المعالجة الأبطأ، الأكثر تروّيًا، وهي المفاهيم التي ناقشها عالم النفس دانيال كانمان في كتابه «التفكير، السريع والبطيء» Thinking, Fast and Slow (كانمان يوضح صراحة أن النظامين 1 و2 ليسا إلّا استعارتين عن الدماغ؛ غير أن الناس كثيرًا ما يظنونهما من البُنى الدماغية). يصف بعض العلماء العقل البشري كمجموعة من «الأعضاء العقلية» المخصّصة للخوف، والتعاطف، والغيرة، وغيرها من الأدوات النفسية التي تطوّرت بهدف البقاء، بيدَ أن الدماغ نفسه ليس مصنوعًا على ذلك النحو. كذلك لا «يشتعل» دماغك بالنشاط، وكأن بعض الأجزاء تُدار (on) والأخرى تُطفأ (off). إنه لا «يخزّن» الذكريات مثل الملفات الحاسوبية لكي يسترجعها ويفتحها لاحقًا. تلك الأفكار مجرّد استعارات انبثقت عن اعتقادات بشأن الدماغ عفّى عليها الزمن.

فإذا كانت الأدمغة الحقيقية لا تعمل مثلما توحي أيٌّ من تلك الاستعارات، وإذا كان الدماغ الثلاثي أسطورة، إذًا أي نوع من الأدمغة ذلك الذي نمتلكه ويجعلنا النوع الحيواني الذي نحن عليه؟ أي نوع من الأدمغة يمنحنا تلك القدرة على التعاون في ما بيننا، والقابلية لتعلّم اللغة، والموهبة في تخمين ما يفكر فيه الآخرون أو يشعرون به؟ أي نوع من الأدمغة ضروري لصنع عقل بشري؟

تبدأ الإجابة على تلك الأسئلة بفكرة مهمّة. دماغك شبكة[21] - مجموعة من الأجزاء المتّصلة لتعمل كوحدة واحدة. لا شك أنك مطّلع على الشبكات الأخرى المحيطة بنا. الإنترنت شبكة من الأجهزة المتصلة. عشُّ النمل شبكة من الجحور في باطن الأرض متصلة بأنفاق. شبكتك الاجتماعية مجموعة من الناس المتّصلين. دماغك، بدوره، شبكة من 128 مليار عصبون[22] متّصلة في بنية مفرَدة، وجبّارة، ومرنة.

شبكة الدماغ ليست استعارة[23]. إنها وصف يتأتّى من أفضل علم متاح يدرس كيف تطوّرت الأدمغة، وكيف رُكّبت، وكيف تعمل. ومثلما سترى، ستأخذنا هذه البنية الشبكية خطوة أخرى تجاه فهم ما الذي يجعل دماغك قادرًا على صنع عقلك.



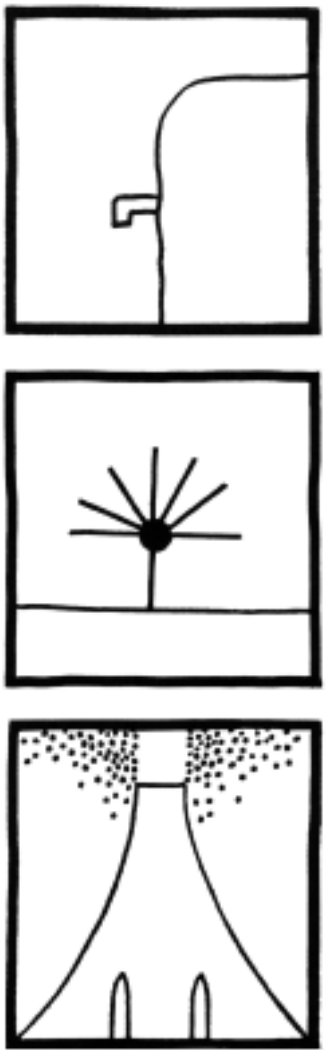
عناقيد العصبونات متصلة بمراكز تجمّع

كيف يشكّل 128 مليار عصبون مفرد شبكة دماغية واحدة؟ بصفة عامة، يبدو كل عصبون أشبه بشجرة صغيرة[24]، في قمّتها فروع كثيفة، ولها جذع، وجذور في الأسفل. (نعم، أعرف، أنا أستخدم استعارة!). الفروع الكثيفة، التي تسمى تغصُّنات dendrites تستقبل إشارات من العصبونات الأخرى، ويرسل الجذع، الذي يسمى محوار axon، تلك الإشارات إلى العصبونات الأخرى عبر جذوره.

العصبونات الـ128 مليارًا تتبادل رَشْق الرسائل بعضها لبعض بلا توقّف، ليل نهار. عندما يَرشُق أحد العصبونات، تنطلق إشارة كهربائية مفردة في جِذعه ثم إلى جذوره. هذه الإشارة تجعل الجذور تطلق مواد كيميائية إلى الفجوات الموجودة بين العصبونات، التي تسمّى مشابك عصبية synapses. تنتقل المواد الكيميائية عبر المشابك العصبية ثم تلتصق بالقمّة كثيفة الفروع لعصبون آخر، فتجعل ذلك العصبون يَرشُق بدوره، وعلى هذا النحو تُمرَّر المعلومات من عصبون إلى آخر.

هذا النظام المؤلّف من تغصُّنات، ومِحوَارَات، ومشابك عصبية يَحبُك الـ128 مليار عصبون التي تمتلكها في شبكة واحدة. ولكي نبسّط الأمور، سأشير إلى هذا النظام بأكمله باسم «منظومة توصيلات» الدماغ wiring[25].

شبكتك الدماغية شغّالة دائمًا. عصبوناتك لا تجلس أبدًا بلا عمل في انتظار شيء من العالم الخارجي يجعلها تَرشُق. عوضًا عن ذلك، تظل جميع عصبوناتك تثرثر بلا انقطاع بعضها مع بعض عبر منظومة توصيلاتها. قد تقوى اتصالاتها أو تضعف تبعًا لما يحدث في العالم وفي جسدك، لكن الحديث لا يتوقّف أبدًا إلى أن تموت.
التواصل داخل دماغك هو فعل تحقيق توازن بين السرعة والكلفة. كل عصبون يمرّر المعلومات مباشرة إلى بضعة آلاف من العصبونات الأخرى، ويستقبل المعلومات من بضعة آلاف من غيرها، تقل أو تزيد، ما ينتج نحو خمسمئة تريليون اتصال من عصبون إلى عصبون. هذا رقم ضخم بحق، لكنه كان سيصير أكبر بكثير لو كان كل عصبون يتحدّث مباشرة إلى كل عصبون آخر في الشبكة. بنية كهذه كانت ستتطلّب توصيلات أكثر بكثير، الأمر الذي يجعل دماغك يستنفد الموارد اللازمة للمحافظة على بقائه.
إذًا، أنت تمتلك منظومة توصيلات أكثر اقتصادًا تشبه إلى حد ما منظومة السفر الجويّ العالمية. (نعم، صحيح، هاك استعارة أخرى). منظومة السفر الجوي شبكة مؤلفة من نحو سبعة عشر ألف مطار حول العالم. وفي حين يحمل دماغك إشارات كهربائية وكيميائية، تحمل هذه الشبكة الركاب (و، إن كنا محظوظين، حقائبنا). كل مطار يدير رحلات مباشرة إلى بعض المطارات الأخرى لكن ليس إلى كل مطار آخر. لو أرسل كل مطار رحلات إلى كل مطار آخر، لازدادات حركة المرور بمقدار مليارات الرحلات سنويًّا، ولما وجد ما يكفي من وقود وطيارين ومَدارج، ثم لانهار في النهاية. عوضًا عن ذلك، تتحمّل بعض المطارات العبء عن بقيتها بأن تعمل كمراكز تجمُّع. لن تجد رحلة مباشرة من لنكولن في نبراسكا إلى روما في إيطاليا، لذلك تطير أولًا من لنكولن إلى مركز تجمّع، مثل مطار نيوآرك الدولي في نيوجيرسي، ومن ثم تستقل طائرة ثانية، في رحلة مسافات طويلة من المركز إلى روما. بل وقد تحتاج أحيانًا إلى ثلاث رحلات وتتوقّف في مركزين أثناء السفر.
منظومة مراكز التجمّع تتمتّع بالمرونة والقابلية للتوسيع، وتشكّل العمود الفقري للسفر الدولي. إنها تسمح لكل المطارات بالمشاركة في الشبكة العالمية، حتى والكثير منها يركّز على الرحلات المحلية.



مقتطف من كتاب The Ultimate Doodles Compendium لروجر برايس Roger Price.

ما الذي تراه؟

شبكتك الدماغية منظّمة على النحو نفسه تقريبًا. تتجمّع عصبوناتها في عناقيد تمثل المطارات. معظم الوصلات الداخلة إلى العنقود والخارجة منه وصلات «محلية»، لذا، مثل المطار، يعمل العنقود على نحو أشبه بالملاحة المحلية. فضلًا عن ذلك، تعمل بعض العناقيد كمراكز تجمّع للوصلات، حيث تتصل اتصالًا كثيفًا بالكثير من العناقيد الأخرى، ويمتد بعض محاورها بعيدًا في أرجاء الدماغ، فيعمل مثل وصلات المسافات الطويلة. مراكز التجمّع الدماغية، مثل المطارات المحورية، تضفي كفاءةً على منظومة معقّدة. إذ تسمح لمعظم العصبونات بالمشاركة على الصعيد العالمي برغم تركيزها على الوصلات المحلية. هكذا، تشكّل مراكز التجمّع العمود الفقري للتواصل في أرجاء الدماغ.

مراكز التجمع بُنًى تحتية فائقة الأهمية. عندما يتعطّل مطار محوري أساسي مثل نيوآرك أو مطار هيثرو في لندن، تتأخّر الرحلات ويتردّد صدى الإلغاءات عبر العالم. لذا تخيل ما يحدث عندما يتعطّل مركز تجّمع دماغي. يقترن التلف في مراكز التجمّع بالاكتئاب، والفصام، وعسر القراءة، والألم المزمن، والخرَف، وداء باركنسون، وغيرها من الاضطرابات. مراكز التجمّع تمثّل نقاط

ضعف لأنها نقاط كفاءة - تمكّن من إدارة دماغ بشري في جسد بشري من دون استنزاف ميزانية الجسد.
يمكنك أن تشكر الانتخاب الطبيعي على هذه البنية المحورية المقتصِدة والفعّالة. يرجِّح العلماء أن العصبونات، على مدار الزمن التطوّري، نظّمت أنفسها في هذا النوع من الشبكات لأنها قوية وسريعة، وفي الوقت نفسه موفّرة للطاقة وصغيرة الحجم بقدرٍ تتّسع له جمجمتك.
شبكتك الدماغية ليست إستاتيكية - إنها تتغيّر باستمرار. بعض التغيرات تكون شديدة السرعة. ومنظومة توصيلات دماغك مغمورة في المواد الكيميائية التي تكمل الوصلات المحلية بين العصبونات. تلك المواد الكيميائية، مثل الغلوتامات، والسيروتينين، والدوبامين، تسمى ناقلات عصبية neurotransmitters، وهي تسهّل أو تصعّب مرور الإشارات عبر المشابك العصبية. إنها أشبه بموظفي المطار -بائعي التذاكر، مفتشي أمن الركاب، الطاقم الأرضي - الذين يستطيعون تسريع أو إبطاء تدفّق الركاب داخل المطار، ومن دونهم لا نستطيع السفر أصلًا. تلك التغيّرات الشبكية تحدث بصورة آنية ومستمرّة، حتى إذا لم يظهر تغيير على بنيتك الدماغية المادية. علاوة على ذلك، يستطيع بعض تلك المواد الكيميائية، مثل السيروتينين والدوبامين، أن يعمل أيضًا على ناقلات عصبية أخرى، فيعدّل تأثيراتها زيادة أو نقصانًا. عندما تعمل المواد الكيميائية في الدماغ بهذه الطريقة، نطلق عليها اسم المعدِّلات العصبية neuromodulators. إنها تشبه حالة الطقس بين المطارات. عندما تصفو السماء، تطير الطائرات بسرعة. عندما تهبّ العواصف، تؤجَّل الرحلات أو تحوَّل مساراتها. المعدِّلات العصبية والناقلات العصبية تسمح معًا لبنية دماغك الموحَّدة بالضلوع في تريليونات من أنماط النشاط المختلفة.
البعض الآخر من التغييرات الشبكية بطيء نسبيًّا في طبيعته. فمثلما تشيّد المطارات صالاتها أو تجدّدها، يظلّ دماغك قيد الإنشاء طوال الوقت. تموت عصبونات، و، في بعض أجزاء الدماغ البشري، تولد عصبونات. تزداد الوصلات عددًا أو تقلّ، وتصير أقوى عندما تَرشُق العصبونات معًا، وأضعف عندما لا تَرشُق معًا. تلك التغيّرات أمثلة على ما يسميه العلماء اللدونة plasticity، وهي تحدث على مدار حياتك. كلما تعلّمتَ شيئًا -اسم صديق جديد، أو حقيقة مثيرة للاهتمام من الأخبار - تُشفَّر الخبرة في منظومة توصيلاتك لكي تستطيع تذكّرها، وعلى مر الزمن، تستطيع تلك التشفيرات أن تغيّر منظومة التوصيلات تلك.
كذلك فإنّ شبكتك ديناميكية بطريقة أخرى. فإذ تُغيِّر العصبونات شركاءها في الحوار، يمكن لعصبون واحد أن يتّخذ أدوارًا مختلفة. مثلًا، ترتبط قدرتك على الرؤية ارتباطًا وثيقًا بمنطقة في الدماغ تسمى القشرة القذالية occipital cortex، إلى حد أن تلك المنطقة تسمى عادة القشرة البصرية[26]؛ مع ذلك، تحمل عصبوناتها بانتظام معلومات عن السمع واللمس. والشاهد أنك إذا عصبت عيون أشخاص سليمي البصر[27] لبضعة أيام وعلمتهم القراءة بطريقة برايل، تُكرِّس العصبونات في قشرتهم البصرية أنفسها أكثر لحاسّة اللمس. ارفع العصابة، يختفي التأثير بعد أربع وعشرين ساعة. على النحو نفسه، عندما يولد الأطفال بإعتام كثيف في عدسة العين، ما يعني أن الدماغ لا يستقبل أي مُدخلات بصرية، يجري تعديل للعصبونات في القشرة البصرية لكي تعمل على حواسَّ أخرى.
بعض العصبونات في دماغك متّصلة على نحو شديد المرونة يجعل وظيفتها الأساسية القيام بوظائف متعدّدة. مثال على ذلك جزء في قشرتك الجبهية الأمامية الشهيرة، يسمى المنطقة

الوسطى الظهرية dorsomedial. هذه المنطقة الدماغية تضطلع عمومًا بإدارة ميزانية الجسد، لكنها أيضًا تنخرط بشكل منتظم في شؤون الذاكرة، والعاطفة، والإدراك، واتخاذ القرار، والألم، والأحكام الأخلاقية، والخيال، واللغة، والتعاطف، وغير ذلك.
إجمالًا، لا ينهض أي عصبون بوظيفة نفسية واحدة، ولو أن كل عصبون يساهم في الغالب في بعض الوظائف دون غيرها. حتى عندما يسمي العلماء منطقة دماغية تيمنًا بوظيفة ما، مثل «القشرة البصرية» أو «الشبكة اللغوية»، يَنزع الاسم إلى التعبير عن بؤرة اهتمام العالِم في ذلك الوقت، لا عن أي وظيفة حصرية تؤدّيها تلك المنطقة من الدماغ. لا أقول إن كل عصبون يستطيع أن يفعل كل شيء، بل إن أي عصبون يستطيع أن يفعل أكثر من شيء واحد، تمامًا مثلما يستطيع المطار الواحد أن يطلق الطائرات، ويبيع التذاكر، ويقدّم طعامًا كريه المذاق.
صحيحٌ كذلك أن مجموعات العصبونات المختلفة تستطيع تحقيق النتيجة نفسها. جرّب هذا الآن: مدّ يدك إلى شيء أمامك، مثل الهاتف أو قالب من الشوكولاتة. اسحب يدك إلى الخلف، ومدها إليه ثانية بالطريقة نفسها بالضبط. حتى الفعل البسيط مثل مدِّ اليد، عندما يُكرّر مرّة بعد مرّة، يمكن أن يوجَّه من قبل مجموعات مختلفة من العصبونات. هذه الظاهرة تسمى «التفكيك» degeneracy.
يظن العلماء أن التفكيك يعمل في كل النظم البيولوجية. في علم الوراثة، على سبيل المثال، يمكن أن ينشأ لون العين نفسه بفعل توليفات جينيّة مختلفة. كذلك تعمل حاسّة الشمّ لديك عن طريق التفكيك، وجهازك المناعي أيضًا. منظومة النقل أيضًا تعمل بالتفكيك. بإمكانك أن تسافر من لندن إلى روما مع شركات طيران مختلفة، على رحلات مختلفة، في طائرات من طرز مختلفة، في مقاعد مختلفة، مع مضيفي طيران مختلفين. مساعدو الطيارين يمكن أن يتخذوا مقاعد الطيارين. التفكيك في الدماغ يعني إمكانية خلق أفعالك وخبراتك بطرق متعدّدة. كل مرّة تشعر بالخوف، على سبيل المثال، ربما يُركِّب دماغك ذلك الشعور من مجموعات مختلفة من العصبونات.
لقد رأينا الآن فائدة فهم الدماغ باعتباره شبكة. إذ يقبض هذا المنظور على قدر كبير من السلوك الديناميكي للدماغ - تغيرات بطيئة بفعل اللدونة، وتغيرات أسرع بفعل الناقلات العصبية والمعدِّلات العصبية، ومرونة العصبونات متعدّدة الوظائف.
غير أن المنظومة الشبكية تتمتّع بمزية أخرى. إنها تزوّد الدماغ بخاصّية مميزة تعد أساسية لصنع العقل البشري. هذه الخاصّية تسمى «التعقيد» complexity، وهي قدرة الدماغ على تشكيل نفسه في عدد هائل من الأنماط العصبية المميَّزة.
على وجه العموم، تقوم أي منظومة معقّدة على التفاعل بين عدد كبير من الأجزاء، تتعاون وتنسّق في ما بينها من أجل خلق وفرة من أنماط النشاط. منظومة السفر الجوي العالمية تتمتّع بالتعقيد لأن أجزاءها -بائعي التذاكر، مراقبي الحركة الجوية، الطيارين، الطائرات، الطاقم الأرضي، وغير ذلك - تعتمد بعضها على بعض لكي تجعل المنظومة بأكملها تؤدّي وظيفتها. سلوك المنظومة المعقّدة يزيد على مجموع أجزائها.
التعقيد يمكّن الدماغ من العمل بمرونة في مختلف المواقف. إنه يفتح بابًا يتيح لنا التفكير المجرَّد، وامتلاك لغة محكيَّة ثرية، وتخيُّل مستقبل مختلف تمام الاختلاف عن الحاضر، والتمتع بالإبداعية والابتكار اللازمَيْن لبناء الطائرات، وتشييد الجسور المعلَّقة، وصنع المكانس الروبوتيَّة.

كذلك يساعدنا التعقيد على التدبّر في العالم بأكمله وتجاوز محيطنا المباشر، بل وحتى الفضاء الخارجي، والاهتمام بالماضي والمستقبل بدرجة تعجز عنها بقية الحيوانات. التعقيد وحده لا يمنحنا تلك القدرات؛ فالكثير من الحيوانات الأخرى لديها أدمغة معقّدة بدورها. لكن التعقيد مكوّن حاسم في تلك القدرات، والدماغ البشري يمتلك منه القدر الوفير.

إذًا، ما الذي يؤلّف التعقيد في حالة الدماغ؟ تصوّر مليارات العصبونات، كل منها يرسل إشارات إلى عصبونات أخرى محدَّدة في الوقت نفسه، باستخدام الناقلات العصبية، والمعدِّلات العصبية، وغيرهما. تلك الصورة الكاملة هي «نمط» واحد من النشاط الدماغي. التعقيد يعني أن دماغك يستطيع خلق أعداد هائلة من الأنماط المختلفة عن طريق تجميع شذرات من الأنماط القديمة التي سبق له توليفها. هكذا، تصبح النتيجة دماغًا يدير جسده بكفاءة في عالم مليء بالمواقف دائمة التغير، عن طريق استدعاء الأنماط التي ساعدت في الماضي، وتوليد أنماط جديدة جديرة بالتجريب.

تمتلك المنظومة تعقيدًا أعلى أو أقل[28] وفقًا لكمِّ المعلومات التي تستطيع إدارتها عن طريق إعادة تشكيل نفسها. على هذا النحو، تُعد منظومة السفر الجوي العالمية عالية التعقيد. يمكن للركاب أن يسافروا إلى أي مكان تقريبًا بتوليفات مختلفة من الرحلات. إذا أُنشئ مطار جديد، تستطيع المنظومة إعادة تشكيل نفسها من أجل استيعابه. إذا تَضرر مطار قديم بفعل إعصار، قد يتعطّل السفر لبعض الوقت، بيدَ أن شركات الطيران، في النهاية، تتمكّن من الالتفاف حول المشكلة. على العكس من ذلك، لا تستطيع المنظومة صاحبة القدر الأقل من التعقيد إعادة تشكيل نفسها بتلك الطريقة. كانت منظومة الملاحة الجويّة ستصبح أقل تعقيدًا لو كان لكل مسار رحلة واحدة، أو لو أُجبرت كل الطائرات على الدخول والخروج من مطار مركزي واحد. في تلك الحالة، كانت منظومة الملاحة الجوية بأكملها ستتوقّف إذا فقدت ذلك المطار المركزي.

نستطيع استكشاف التعقيد الأعلى والأقل إذا تصوّرنا دماغين بشريين متخيَّلَيْن أقل تعقيدًا من أدمغتنا. الدماغ المتخيَّل الأول يمتلك نحو 128 مليار عصبون مثل أدمغتنا، لكن كل عصبون فيه متّصل بكل عصبون آخر. عندما يستقبل أحد العصبونات رسالة تأمره بتغيير معدل رَشْقِه، تتغيّر كل العصبونات الأخرى بالتبعية، لأنها كلّها متّصلة ببعض. سنطلق على هذا الدماغ اسم «دماغ رغيف اللحم»[29]، لأن تركيبته شديدة الانسجام. من الناحية الوظيفية، يمتلك دماغ رغيف اللحم تعقيدًا أقل من أدمغتنا لأن عناصره الـ128 مليارًا، عند أي نقطة من الزمن، تعتبر فعليًّا عنصرًا واحدًا.

الدماغ المتخيل الثاني يمتلك أيضًا 128 مليار عصبون، لكنه مجبول من قِطع مقطَّعة من الصور (بازل) تؤدّي وظائف متخصِّصة -النظر، السمع، الشم، التذوق، اللمس، التفكير، الإحساس، وما إلى ذلك - مثل الدماغ الذي تخيله علماء فراسة الدماغ في القرن التاسع عشر. هذا الدماغ يشبه مجموعة من الأدوات المتخصِّصة التي تعمل معًا، لذا سوف نسميه «دماغ المطواة السويسرية»[30]. دماغ المطواة السويسرية يتمتّع بتعقيد أعلى من دماغ رغيف اللحم، لكنه أقل كثيرًا في التعقيد مقارنة بدماغك، لأن كل أداة لا تضيف إلّا القليل إلى العدد الإجمالي للأنماط التي يستطيع دماغ المطواة السويسرية صنعها. المطواة السويسرية الحقيقية تحتوي، لنَقُل، على أربع عشرة أداة[31] يمكن أن تنفتح على نحو ستة عشر ألف نمط محتمل (2 14 على وجه الدقة)، فإذا أضفنا أداة خامسة عشرة تَضاعف العدد الإجمالي مرة واحدة فحسب. أما عصبونات دماغك

فتؤدّي وظائف متعدّدة تُزيد عدد الأنماط بطريقة أسِّية. إذا كانت لديك مطواة سويسرية مؤلفة من أربع عشرة أداة وأضفت وظيفة واحدة فقط لكل أداة -لنَقُل، استخدام النصل كفتاحة زجاجات بدائية، أو استخدام المفك في صنع الثقوب بطريق الدقّ، وما إلى ذلك - يقفز العدد الإجمالي للأنماط من ستة عشر ألفًا (2 14) إلى أكثر من أربعة ملايين (3 14). بعبارة أخرى، عندما تصير أجزاء الدماغ القائمة أكثر مرونة، تكون النتيجة تعقيدًا أعلى بكثير مقارنة بما نحصل عليه بمراكمة أجزاء جديدة.

ربما يتمتّع دماغ رغيف اللحم ودماغ المطواة السويسرية ببعض المميزات، بيدَ أن الدماغ الذي يمتلك تعقيدًا عاليًا يتفوّق عليهما جميعًا.

الأدمغة ذات التعقيد الأعلى تستطيع أن تتذكّر أكثر. الدماغ لا يخزن الذكريات مثل الملفات في حاسوب - إنه يعيد بناءها بحسب الطلب باستخدم الكهرباء والمواد الكيميائية الدوَّامة. ونحن نطلق على تلك العملية التذكُّر، لكنها، في حقيقتها عملية تجميع. يستطيع الدماغ المعقّد تجميع عدد أكبر بكثير من الذكريات مقارنة بدماغ رغيف اللحم ودماغ المطواة السويسرية. في كل مرة تراودك الذكرى نفسها، اعرف أن دماغك ربما جمَّعها باستخدام مجموعة مختلفة من العصبونات. (وهذا تفكيك).

علاوة على ذلك، فإنّ الأدمغة ذات التعقيد الأعلى أكثر إبداعية. يستطيع الدماغ المعقّد تجميع خبرات ماضية بطرق جديدة للتعامل مع أشياء لم يقابلها من قبل؛ مثلًا، تستطيع صعود تل أو سلم غير مألوف من دون أن تتعثّر لأنك سبق وتسلّقت ما يشبههما في الماضي. كذلك تستطيع الأدمغة المعقّدة التكيّف على نحو أسرع مع البيئات المتغيّرة التي تتطلّب إدارات مختلفة لميزانية الجسد. وهذا أحد الأسباب التي تمكّن البشر من التعايش بنجاح مع نطاق واسع من المناخات والهياكل الاجتماعية. إذا اضطررتَ إلى الانتقال من خط الاستواء إلى أوروبا الشمالية، أو من ثقافة متساهلة إلى أخرى ذات قواعد صارمة، سوف تتكيّف بسرعة أكبر وأنت تحمل في رأسك دماغًا معقّدًا.

فوق كل ذلك، يمكن للتعقيد الأعلى أن يجعل الدماغ أكثر مقاومة للتلف. إذا توقّفت مجموعة من العصبونات عن العمل، تستطيع مجموعات أخرى أن تحلّ محلّها. هذا أحد الأسباب التي قد تجعل الانتخاب الطبيعي يحابي الأدمغة المعقّدة. دماغ المطواة السويسرية ما كان ليتمتّع بتلك المقدرة؛ خسارة عصبونات كانت ستعني على الأرجح خسارة قدرات وظيفية.

لعل الدماغ البشري أحد أكثر الأدمغة تعقيدًا على سطح الأرض، غير أنه ليس الوحيد الذي يتمتّع بالتعقيد. إذ يظهر السلوك الذكي كثيرًا في أنواع مختلفة من الكائنات لها أدمغة مركَّبة بطرق مختلفة. ولنأخذ الأخطبوط، على سبيل المثال، الذي يتوزّع دماغه المعقّد في أرجاء جسده. تستطيع الأخطبوطات أن تحل الألغاز، بل وأن تفكّك أجزاءً من أحواضها في متاحف الأحياء المائية. كذلك يمكن لأدمغة الطيور أن تكون معقّدة بدورها. تستطيع بعض أنواع الطيور استخدام أدوات بسيطة وتمتلك بعضًا من المقدرة اللغوية، برغم أن عصبوناتها ليست منظمة في قشرة مخّية. الدماغ البشري شديد التعقيد ليس ذروة التطوّر، تذكَّر هذا؛ إنه فقط متكيف على نحو جيد مع البيئات التي نسكنها.

قد يكون التعقيد الشديد شرطًا مسبقًا للكثير من الأشياء التي تجعل منك إنسانًا، بيدَ أن التعقيد في حدّ ذاته لا يمكّن الدماغ البشري من صنع عقل بشري. لقد احتاج أسلافك في العصر الحجري

القديم إلى أكثر من دماغ شديد التعقيد لكي يلتقطوا كتلة من الصخر ويتخيلوا بداخلها بلطة مستقبلية. بالمثل، تحتاج أنت إلى أكثر من التعقيد الشديد لكي تنظر إلى قطعة من الورق، وقطعة من المعدن، وقطعة من البلاستيك، وكلّها مختلفة من الناحية المادّية، وتعاملها باعتبار أن لها جميعًا وظيفة واحدة، كأن تُستخدم كعملات نقدية. التعقيد الشديد يساعدك على صعود سلّم غير مألوف، لكنك تحتاج إلى أكثر من التعقيد الشديد لكي تفهم معنى أن يصعد أحدهم سلمًا اجتماعيًّا ليكتسب سلطة ونفوذًا. ونحتاج أيضًا إلى أكثر من التعقيد الشديد لكي نتأمل في طبيعة الدماغ البشري ونخترع الاستعارات المبتكرة العديدة لوصف الدماغ، مثل الدماغ الثلاثي، والنظامين 1 و2، والأعضاء العقلية. مآثر الخيال تلك تتطلّب مستوًى عاليًا من التعقيد معبأً في دماغ كبير بحق، وكذا عوامل أخرى سوف نتطرق إليها في الدروس القادمة.

شبكة الدماغ ليست استعارة، مثلما ذكرتُ من قبل؛ إنها أفضل وصف علمي لدينا اليوم للدماغ. وهي تسمح لنا أن نتدبّر كيف تستطيع بنية مادية واحدة إعادة تهيئة نفسه في لحظة من أجل استيعاب الكم الهائل من المعلومات بكفاءة. وتكشف لنا أوجه التشابه والاختلاف بين مختلف أنواع الأدمغة عن طريق القياس الكمّي لتعقيدها. بل إنها تساعدنا على فهم كيف يستطيع الدماغ جَبر ما يصيبه من ضرر.

مع ذلك، فقد اعتمدتُ على استعارات قليلة لشرح الشبكة. مثلًا، كلمة «منظومة التوصيلات» wiring هي استعارة. فالعصبونات ليست متصلة بعضها ببعض بالمعنى الحرفي للاتصال[32] - بل تفصل بينها فجوات صغيرة نسميها المشابك العصبية، فيما تكمّل المواد الكيميائية الوصلات. كذلك فالعصبونات ليست أشجارًا ذات فروع وجذوع. ودماغك على الأرجح لا يحوي مطارات بداخله.

الاستعارات رائعة من أجل تفسير الموضوعات المعقّدة بكلمات بسيطة مألوفة. مع ذلك، يمكن لبساطة الاستعارة أن تصير أكبر إخفاقاتها إذا تعامل الناس مع الاستعارة كتفسير. في البيولوجيا، على سبيل المثال، توصف الجينات أحيانًا بأنها «مخطَّطات». إذا أخذت هذه الاستعارة حرفيًّا، قد تظن أن جيناتٍ معينة تمتلك دائمًا الوظائف الأساسية نفسها؛ لنَقُل، أن تصنع سمات أو أجزاءً جسمانية معينة. (هذا غير صحيح). أحيانًا يقول الفيزيائيون إن الضوء يسافر في موجات[33]، وهي استعارة تدعونا لافتراض أن الفضاء، مثل المحيط، يحتوي على مادة ما تتحرك خلالها تلك الموجات. (هذا غير صحيح). الاستعارات تعطي وهمًا بالمعرفة، لذا ينبغي توخّي الحذر أثناء استخدامها.

الشبكة المعقّدة في دماغك قد لا تكون استعارة، غير أن وصفي هنا منقوص بالضرورة. دماغك أكثر من مجرد عصبونات. إنه يحتوى على أوعية دموية وسوائل مختلفة لم أتحدث عنها. ويحتوي أيضًا على أنواع أخرى من الخلايا الدماغية، تسمى الخلايا الدبقية glial cells، تعمل بطرق لم يفهمها العلماء بالكامل بعد. بل وربما تمتد شبكتك الدماغية، للمفاجأة، إلى داخل الأحشاء والأمعاء، حيث اكتشف العلماء جراثيم تتواصل مع دماغك عبر الناقلات العصبية.

وإذ يتعلم العلماء المزيد عن الدماغ ووصلاته البينية، قد نكتشف طرقًا أفضل لوصف بنيته ووظيفته. حتى ذلك الحين، يسمح لنا فهم الدماغ باعتباره شبكة معقدة بأن نتدبّر كيف يصنع الدماغ البشري العقل البشري من دون أي حاجة لقشرة جديدة مزعومة، عقلانية كانت أو غير ذلك. إذا كان للدماغ البشري تاجٌ، فدرَّته هي التعقيد.

الدرس رقم 3 الأدمغة الصغيرة توصِّل أنفسها بعالمها

هل سبقت لك ملاحظة أن الكثير من الحيوانات حديثة الولادة أكثر كفاءة من الإنسان حديث الولادة؟[34] ثعبان الرِّباط يستطيع أن يتلوى منزلقًا بمفرده فور ولادته تقريبًا. والخيول تستطيع المشي بعد فترة قصيرة من نزولها من الرحم، والشمبانزي الرضيع يستطيع التعلُّق بشعر أمه. بالمقارنة، نجد البشر حديثي الولادة مثيرين للشفقة. لا يستطيعون حتى التحكم في أطرافهم. يستغرق الأمر أسابيع قبل أن يتمكّنوا من تحريك أيديهم الصغيرة عمدًا. كثير من الحيوانات تخرج من بيضة أو رحم بأدمغة تتمتّع بمنظومة توصيلات أكثر اكتمالًا تمكّنها من التحكّم في أجسادها، لكن الأدمغة البشرية الصغيرة تولد قيد الإنشاء. لا تَستكمل بنيتها ووظيفتها البالغتين إلى أن تنتهي من إنجاز توصيلاتها الأساسية، وهي عملية تستغرق قرابة خمسة وعشرين عامًا.

لماذا تطورنا على هذا النحو، أن نولد بمنظومة توصيلات دماغية غير مكتملة؟ لا أحد يعرف على وجه اليقين (ولو أن كثيرًا من العلماء يسعدهم أن يطلقوا التكهنات). ما نستطيع تعلّمه هو من أين تأتي تعليمات التوصيل هذه بعد الولادة والمزايا التي يتيحها لنا هذا الترتيب.

اعتاد العلماء مناقشة هذه القضية من زاوية الطبيعة في مقابل التنشئة - أيُّ أوجه من البشرية مدمجة في جيناتنا من قبل أن نولد وأيها نتعلّمه من ثقافتنا. غير أن هذا التمييز وهمي. لا نستطيع أن نعزو الأسباب إلى الجينات وحدها ولا إلى البيئة وحدها، لأنهما مثل عاشقين في رقصة تانغو ملتهبة - متضافران بقوة تجعل تسميتهما باسْمين مختلفين مثل الطبيعة والتنشئة أمرًا غير ذي جدوى.

إلى حدّ كبير، تسترشد جينات الطفل الرضيع بالبيئة المحيطة وتنتظم بعونٍ منها. فالمناطق الدماغية المنخرطة على نحو أكثر مركزيّة في الإبصار، على سبيل المثال، لا تتطوّر بصورة طبيعية بعد الولادة إلّا إذا تعرّضت شبكيَّتا الرضيع للضوء بانتظام. كذلك يتعلّم الدماغ الصغير تحديد مواقع الأصوات في العالم بناء على الشكل المحدّد لأذن الطفل. بل ويزيد الأمر غرابة أن جسد الطفل يتطلّب بعض الجينات الإضافية التي تتسلّل إليه من العالم الخارجي. تلك الزائرات الصغيرات تسافر داخل الجراثيم وغيرها من الكائنات وتؤثّر على الدماغ بطرق لم يبدأ العلماء في فهمها إلّا بالكاد.

ولا تأتي تعليمات التوصيل الدماغي الخاص بالطفل من البيئة الماديّة فقط، بل من البيئة الاجتماعية أيضًا، من مقدّمي الرعاية ومن أشخاص مثلي ومثلك. عندما تُهدهِد طفلة حديثة الولادة بين ذراعيك، فأنت تقدم لها وجهك من على المسافة المناسبة بالضبط لتعليم دماغها معالجة الوجوه والتعرف عليها. وعندما تجعلها ترى العُلَب والمباني، فأنت تدرّب جهازها البصري على رؤية الحواف والأركان. الكثير من الأشياء الاجتماعية الأخرى التي نفعلها مع طفلتنا، مثل الضم والكلام والتواصل بالعيون في لحظات مهمة، تنحَت دماغها بطرق لازمة ولا رجعة فيها. الجينات تلعب دورًا أساسيًّا في بناء توصيلات الدماغ عند الطفلة، وكذلك تفتح لنا الباب لكي نوصِّل دماغها حديث الولادة بطريقة تتلاءم مع ثقافتها.

خصائص الحالة الوجدانية أو المزاج

يلعب مقدمو الرعاية دورًا حاسمًا في بناء التوصيلات داخل دماغ الطفل.
مع انتقال المعلومات من العالم إلى داخل دماغ الطفل حديث الولادة، تَرشُق بعض العصبونات معًا بتواتر أكبر من غيرها، ما يسبب تغيرات دماغية تدريجية نسميها اللدونة. تلك التغيرات تَلكُز دماغ الرضيع باتجاه تعقيد أعلى عبر سَيرورتَيْن سوف نسميهما التضبيط والتقليم tuning and pruning.
التضبيط يعني تقوية الوصلات بين العصبونات، خصوصًا الوصلات التي تستخدم كثيرًا أو تلك المهمّة لإدارة ميزانية موارد جسدك (الماء، الملح، الغلوكوز، وغير ذلك). إذا فكّرنا مرة أخرى في العصبونات كأشجار صغيرة، فإن التضبيط يعني أن تصير التغصُّنات الشبيهة بالفروع أكثر كثافة. ويعني أيضًا أن المحوار الشبيه بالجذع ينمّي غلافًا من المِيالين (النخاعين) أكثر سمكًا، «لحاءً» دهنيًّا يشبه العازل حول الأسلاك الكهربائية، يجعل الإشارات تنتقل بسرعة أكبر. التوصيلات جيّدة التضبيط أكثر كفاءة في حمل المعلومات ومعالجتها مقارنة بالتوصيلات رديئة التضبيط، ومن ثم تزداد احتمالية إعادة استخدامها في المستقبل. يعني ذلك أن الدماغ أكثر عرضة لإعادة تشكيل أنماط عصبيّة معيّنة تتضمّن تلك الوصلات جيّدة التضبيط. ومثلما يحب علماء الأعصاب أن يقولوا: «العصبونات التي تَرشُق معًا، تُوصِّل معًا»[35].
في غضون ذلك، تَضعف الوصلات الأقل استخدامًا وتندثر. تلك هي عملية التقليم، المقابل العصبي لعبارة «ما لا تستخدمه، تفقده». التقليم عملية محوريّة من العمليات التي تحدث في الدماغ أثناء نموّه، لأن البشر الصغار يولدون بعدد من الوصلات أكبر بكثير مما سوف يستخدمونه في النهاية. فالجنين البشري يصنع ضعف عدد العصبونات التي يحتاج إليها الدماغ البالغ، وتمتلك عصبونات الرضيع تغصُّنات أكثر كثافة بعض الشيء مقارنة بالعصبونات في الدماغ البالغ. الوصلات غير المستخدمة تكون مفيدة في البداية. إذ تمكّن الدماغ من تكييف نفسه مع مختلف البيئات. لكن على المدى البعيد، تمثّل الوصلات غير المستخدمة عبئًا، من الناحية الأيضيّة - فهي لا تساهم في أي شيء ذي قيمة، وفي الوقت نفسه تهدر طاقة لكي تمكّن الدماغ من الإبقاء عليها. الخبر السار أن تقليم تلك الوصلات الزائدة يفسح مجالًا للمزيد من التعلّم - بمعنى، تضبيط المزيد من الوصلات المفيدة.

يحدث التضبيط والتقليم بصورة مستمرة وغالبًا بشكل متزامن، مدفوعَيْن بالعالم المادي والاجتماعي خارج دماغ الرضيع وبالنمو والنشاط داخل جسد الرضيع. كذلك تتواصل هاتان العمليتان طوال الحياة. تستمر تغصُّناتك الكثيفة في إنبات براعم جديدة، ويستمر دماغك في تضبيطها وتقليمها. والبراعم التي لا يجري تضبيطها تختفي في غضون بضعة أيام.
دعنا ننظر إلى ثلاثة أمثلة على عمليتَيّ التضبيط والتقليم اللتين تضعان الأدمغة حديثة الولادة على الدرب، لكي تنمو وتصير أدمغة بالغة نموذجية. وتوضح تلك الأمثلة كيف تعكف منظومة توصيلاتنا غير المكتملة على استكمال نفسها في الشهور والسنوات التالية لولادتنا، مدفوعة بتعليمات توصيل تأتيها من العالم الخارجي.
أولًا، ضع في اعتبارك طريقة إدارتك لميزانية جسدك. عندما تشعر بالجوع، تستطيع أن تفتح البرَّاد. عندما تشعر بالتعب، تستطيع أن تذهب إلى الفراش. عندما تشعر بالبرد، تستطيع أن ترتدي معطفًا. عندما تشعر بالتوتر، تستطيع أن تسحب أنفاسًا عميقة لتهدئة أعصابك. الأطفال الصغار لا يستطيعون فعل أيٍّ من تلك الأشياء بأنفسهم. لا يستطيعون حتى أن يتجشّأوا من دون مساعدة.
هنا يتدخّل مقدّمو الرعاية. إنهم ينظّمون البيئة الماديّة للطفلة ومن ثم ميزانية جسدها عن طريق إطعامها، وتحديد مواعيد نومها (أو المحاولة على الأقل!)، ولفِّها في البطاطين وضمِّها في الأحضان. تلك الأفعال تساعد دماغ الطفلة على الحفاظ على ميزانية جسدها، ما يسمح لأجهزتها الداخلية بالعمل بكفاءة ويتيح لها البقاء على قيد الحياة سليمةً معافاة.
إذا أنجز مقدّمو الرعاية تلك الأنشطة بكفاءة، يصير دماغ الطفلة حرًّا ليُضبِّط ويُقلِّم نفسه على النحو الذي يسمح له بإدارة سليمة لميزانية جسدها. رويدًا رويدًا، يتقلّص دور مقدّمي الرعاية، بينما يصير دماغ الرضيعة أكثر قدرة على التحكم في جسدها، ما يمكِّنها من النوم من دون أن يحملها أحد أو إدخال قطعة موز في فمها من دون أن تلطّخ وجهها. قد يستغرق الأمر أعوامًا قبل أن تتمكّن صاحبة الدماغ الصغير من إلباس نفسها سترة أو إعداد فطورها بنفسها، لكنها، في نهاية المطاف، سوف تتحمّل بنفسها المسؤولية المبدئية عن ميزانية جسدها.
كذلك تتأثر منظومة التوصيل داخل الأدمغة الصغيرة بما لا يفعله مقدّمو الرعاية. إذا لم تسمح للطفلة أن تنام بمفردها وظللتَ تهدهدها كل ليلة لكي تنام، قد لا يتعلّم دماغها النوم من دون مساعدة. وعندما تظلّ الرضيعة تصرخ لوقت طويل ولا تذهب للاطمئنان عليها بانتظام، قد يتعلّم دماغها الصغير أن العالم مكان غير آمن ولا يُعوَّل عليه، ولا يجد من يساعده في إدارة ميزانية جسده.
مع ذلك، تتغير الأمور فور أن تصبح الطفلة دَارِجة (فور أن تبدأ في تعلم المشي). فيصير لزامًا على دماغها الدارج أن يتعلّم كيف يهدئ الجسد بعد نوبة غضب، وفي نهاية المطاف، كيف يدير ميزانية الجسد بلا نوبات غضب في المقام الأول. عندما كانت ابنتي صغيرة، وجدتُ من المفيد أن أعطيها مساحة لكي يتمكّن دماغها من تعلّم طمأنة جسدها. بصفة عامة، يتعلّم الأطفال الدارجون كيفية رعاية ميزانيات أجسادهم على نحو أفضل، عندما يعطيهم مقدّمو الرعاية فرصة للتعلم، بدلًا من أن يظلّوا يحومون حولهم ويلبُّون كل احتياج لهم. ولعل أحد التحديات الكبيرة للأبوة يتمثّل في معرفة متى تتدخّل ومتى تتراجع.

مثالنا الثاني عن التضبيط والتقليم يتعلّق بطريقة تعلمك كيف تنتبه. هل سبق أن وجدت نفسك وسط زحام، متشاغلًا عن الحوارات التي تدور من حولك، ثم نطق أحدهم باسمك فاستدار رأسك؟ (العلماء يسمّون هذا «تأثير حفل الكوكتيل»). يستطيع دماغك البالغ أن يركّز من دون جهد على شيء ما ويتجاهل أشياء أخرى، مثل كشّاف في الظلام. ذلك لأن شبكة دماغك تحتوي على مجموعات أصغر من العصبونات وظيفتها الأساسية التركيز على تفاصيل معينة بوصفها مهمة، وتجاهل تفاصيل أخرى بوصفها غير ذات صلة. هكذا، يركّز دماغك كشّافَ الانتباه باستمرار وعلى نحو آلي، من دون وعي منك في معظم الأحيان.
صحيح أننا نحتاج إلى مساعدة أحيانًا من أجل تركيز ضوء كشافنا - لهذا السبب تُحقّق سماعات الرأس المزوَّدة بخاصيّة عزل الضوضاء مبيعات كبيرة. بيدَ أن الدماغ حديث الولادة لا يمتلك كشافًا من الأساس. بل يمتلك شيئًا أشبه بالفانوس[36]، يضيء منطقة واسعة في بيئته الماديّة. الأدمغة حديثة الولادة لا تميّز بين المهم وغير المهم، لذا لا تستطيع التركيز مثل أدمغة البالغين. إنها لا تزال تفتقر إلى منظومة التوصيلات القادرة على تحويل فانوسهم إلى كشّاف ذي ضوء مُركَّز. من جديد، يتولّى مقدّمو الرعاية في العالم الاجتماعي سدّ هذا النقص، وذلك بأن يوجّهوا انتباه الطفل باستمرار إلى الأشياء المفيدة. تلتقط الأم دمية كلب وتنظر إليها. تنظر إلى ولدها الصغير، ثم تعود وتنظر إلى الكلب، موجِّهة نظرة الطفل. تستدير إلى ابنها وتقول، «يا له من كلب صغير ظريف»، بنبرة غنائية. كلام الأم وانتقال نظرتها ذهابًا وإيابًا، الذي يطلق عليه العلماء «مشاركة الانتباه»، ينبّه الطفل إلى أن دمية الكلب لها أهميّة ما - بمعنى، أنها يمكن أن تؤثّر على ميزانية جسده، لذلك ينبغي عليه أن يهتم بالكلب وأن يفطن إليه.
رويدًا رويدًا، يتعلّم الرضيع من «مشاركة الانتباه» أي أجزاء من البيئة مهمّة وأيها ليست كذلك. بعدها يصير دماغ الرضيع قادرًا على إنشاء بيئته الخاصة من الأشياء ذات الصلة بميزانية جسده والأشياء التي يمكنه تجاهلها. يسمي العلماء هذه البيئة «الحيّز البيئي» niche. لكل حيوان حيّز بيئي، وهو يشكل هذا الحيّز البيئي أثناء إحساسه بالعالم، وقيامه بحركات جديرة بالجهد، وتنظيم ميزانية جسده. يمتلك البشر البالغون حيزًا بيئيًّا عملاقًا، ربما الأكبر من بين كل المخلوقات. إذ يمتد حيّزك البيئي امتدادًا هائلًا إلى ما وراء محيطاتك المباشرة لكي يشمل حوادث حول العالم، ماضيةً، وحاضرةً، ومستقبليةً.
بعد شهور من ممارسة «مشاركة الانتباه» مع مقدّمي الرعاية، سوف يتعلّم الرضيع كيف ينتزع منهم ذلك الانتباه المشترك. سوف يسألهم بنظراته إن كان شيء ما ضِمن حيّزه البيئي، وما الذي قد يعنيه هذا الشيء لميزانية جسده. بهذه الطريقة، يتعلّم الرضيع تركيز انتباهه بطريقة أكثر فاعليّة على الأشياء المهمة.
مثالنا الثالث حول التضبيط والتقليم يتعلّق بطريقة نمو حواسك. في الشهور القليلة الأولى من الحياة، يُغمَر الأطفال بكل أنواع الأصوات، لا سيما الأصوات البشرية. يستقبل حديثو الولادة، بفوانيس انتباههم، كل الأصوات من حولهم. عندما يجري اختبارهم في مختبَر، يستطيع حديثو الولادة التمييز بين نطاق واسع من الأصوات اللغوية، بما في ذلك تلك التي لا يسمعونها كثيرًا. لكن بمرور الوقت، سوف يقوم التضبيط والتقليم ببناء منظومة توصيلات داخل دماغ الطفل بناءً على الأصوات البشرية التي يسمعها بانتظام أكبر. الأصوات الشائعة تتسبب في تضبيط وصلات عصبية معينة، ثم يبدأ دماغ الطفل في معاملة هذه الأصوات بوصفها جزءًا من حيزه البيئي. أما

الأصوات النادرة فتُعامل بوصفها ضوضاء يَحسُن تجاهلها، وفي نهاية المطاف، تَخرج الوصلات العصبية المتعلقة بها من الخدمة وتُستبعد عن طريق التقليم.
يظن العلماء أن هذا النوع من التقليم قد يكون أحد الأسباب التي تجعل الأطفال لا يعانون كثيرًا في تعلّم اللغات مقارنة بالبالغين. تَستخدم اللغات المحكية المختلفة مجموعات مختلفة من الأصوات. مثلًا، اليونانية والإسبانية تحتويان على عدد قليل من الأصوات المتحرّكة، بينما تحتوي الدنماركية على عشرين صوتًا متحرّكًا أو أكثر (بحسب طريقة حسابها). إذا كان الناس قد تفاعلوا معك بلغات متعدّدة أثناء طفولتك، إذًا فالأرجح أن دماغك قد ضُبِّط وقُلِّمَ على نحو يسمح بسماع الأصوات في تلك اللغات وتمييزها. أما إذا لم تكن قد سمعت إلا لغة واحدة وأنت طفل، فسوف تحتاج إلى أن تتعلّم من جديد القدرة على سماع الأصوات خارج لغتك وتمييزها، وهو أمر صعب.
تنطبق تلك العملية بالمثل على رؤية الوجوه. عندما كنت طفلًا، تعلمتَ التعرّف على الأشخاص من حولك. دماغك الرضيع ضُبِّطَ وقُلِّمَ لاكتشاف الفروق الدقيقة في وجوههم على نحو يجعلك تميّز بينهم. لكن ثمة شَرَكًا هنا - ينزع الناس إلى العيش بجوار أشخاص من نفس الجماعة الإثنية، لذلك لا يتعرض الأطفال، في غالب الأحوال، إلى تشكيلة واسعة من ملامح الوجوه. يعني ذلك أن دماغ الطفل لا يُضبِّط نفسه لرصد تلك الملامح المختلفة. يظن العلماء أن هذا هو السبب الحقيقي الذي يُصعِّب عليك تذكر وجوه الأشخاص المنتمين لعرق مختلف عن عرقك أو التمييز بين وجوههم. لحسن الحظ، تستطيع بسرعة إعادة تضبيط دماغك واستعادة هذه القدرة عن طريق النظر إلى الكثير من الوجوه المتنوّعة؛ وهو أمر أسهل بكثير من إعادة التضبيط اللازمة للتعرف على أصوات اللغات الأجنبية.
تلك الأمثلة حول سماع اللغة ورؤية الوجوه تركز على حاسة واحدة، بيدَ أنك تعيش في عالم متعدّد الحواس. مثلًا، عندما تقبِّل شخصًا ما، فأنتما تغلّفان بخبرة موحَّدة تجمع بين رؤية وجه، وسماع صوت أنفاس، والإحساس بشفاه شهية، وتذوُّقها، وشمُّ رائحتها، وتسارُع دقات قلبيكما. يجمع دماغك تلك الأحاسيس في كلٍّ واحد متماسك. ويطلق العلماء على تلك العملية اسم التكامل الحسّي sensory integration.
التكامل الحسّي ذاته يُضبَّط ويُقلَّم أثناء نمو الطفل. في البداية، لا يستطيع الطفل حديث الولادة تمييز أمه بوجهها، لأنه لم يتعلم ما هو الوجه، ولأن جهازه البصري لم يتشكّل بالكامل. قد يعرف القليل عن صوت أمه، ويستطيع شم رائحة حليب صدرها. إذا وضعتَ طفلًا حديث الولادة على بطن أمه، سيتلوَّى زاحفًا إلى ثديها عن طريق تتبع رائحته. لكنه سريعًا ما يتعلم تمييز أمه بتوليفات مختلفة من جميع حواسّه معًا. يمتص دماغه الصغير كل نمط من الرؤية، والرائحة، والصوت، والملمس، والمذاق، إضافة إلى أحاسيس من داخل جسده، ويتعلم معناها: ها قد وصل الشخص الذي ينظِّم ميزانية جسدي! التكامل الحسّي يستحضر أول شعور بالثقة داخل الطفل. إنه جزء من الأساس العصبي للتعلُّق.
توضِّح أمثلتنا الثلاثة حول التضبيط والتقليم كيف يشكِّل العالَمُ الاجتماعي، على نحو عميق، الواقعَ المادي الخاص بمنظومة التوصيلات الدماغية. مَنْ كان يتخيل أن مقدّمي الرعاية فنِّيو كهرباء على هذه الدرجة من الكفاءة؟

مع ذلك، لا يخلو هذا الترتيب من خطورة. فالأدمغة الصغيرة تتطلب عالَمًا اجتماعيًّا لكي تنمو بالطريقة النموذجية. ولقد عرفتَ بالفعل أن الأطفال يحتاجون إلى مُدخلات مادية معينة، مثل فوتونات الضوء التي تنهمر على شبكياتهم، وإلا لن تستطيع أدمغتهم أبدًا تطوير رؤية طبيعية. لكن الشاهد أنهم يحتاجون أيضًا إلى مُدخلات اجتماعية من البشر الآخرين الذين يوجّهون انتباههم، فيتكلّمون معهم أو يغنُّون لهم، ويحتضنونهم في لحظات حاسمة. إذا لم تُلبَّ تلك الاحتياجات، يمكن أن تسوء الأمور بشكل فظيع.

أتمنّى لو أننا لم نعرف أبدًا ما الذي يحدث عندما يَستقبل دماغُ طفلٍ ما قدرًا شديد الضآلة من المُدخلات الاجتماعية. لا ينبغي لأحد أبدًا أن يَحرم الأطفال مما يحتاجون إليه من أجل الازدهار. لكن من دواعي الأسف أننا نعرف بعض التفاصيل المؤلمة الخاصة بحادث تاريخي مأساوي.

في ستينيات القرن العشرين، جرَّمت حكومة رومانيا الشيوعية معظم موانع الحمل وعمليات الإجهاض. أراد الرئيس، نيكولاي تشاوتشيسكو، زيادة عدد السكان لتحقيق طفرة اقتصادية تجعل البلاد قوة عالمية. هذا القانون الجديد أنتج زيادة ضخمة في عدد المواليد، أطفالًا أكثر عددًا مما تطيقه ماديًّا الكثير من الأسر. وبالتالي، أُرسل مئات الآلاف من الأطفال للعيش في ملاجئ. وقد عومل الكثيرون منهم معاملةً فظيعة. والأطفال الأكثر صلة بدرسنا هذا هم أولئك الذين لم تُلبَّ احتياجاتهم الاجتماعية.

في بعض الملاجئ، كان الأطفال يُخزَّنون في صفوف من الأسرَّة الصغيرة، من دون كثير تحفيز أو تفاعل اجتماعي. كانت الممرّضات أو مقدّمات الرعاية يأتين لإطعامهم، وتغيير حفَّاضاتهم، ثم إعادتهم إلى أسرَّتهم. كان هذا كل شيء. لم يَحضُن أحد أولئك الأطفال. لم يلعب أحد معهم. لم يتحدث أحد إليهم أو يغني لهم، أو يشاركهم الانتباه. لقد أُهملوا تمامًا.

نتيجة لهذا التجاهل الاجتماعي، نشأ اليتامى الرومانيون معوّقين فكريًّا. عانوا من مشكلات في تعلّم اللغة. عانوا من صعوبات في التركيز ومقاومة الإلهاءات، غالبًا لأن أحدًا لم يمارس معهم «مشاركة الانتباه»، لذا لم تطوّر أدمغتهم أبدًا منظومة التوصيلات اللازمة لتصنيع كشّاف ضوء فعّال. كذلك واجهوا مشكلة في السيطرة على أنفسهم. وعلاوة على مشكلاتهم العقلية والسلوكية، تقزَّمَت أجسادهم، غالبًا لأنهم شبُّوا من دون مقدمي رعاية يحافظون على مَلاءة ميزانيات أجسادهم. كانت النتيجة أن أدمغتهم لم تتعلّم كيف تدير الميزانية بطريقة فعالة. الدماغ الصغير يوصِّل نفسه ببيئته، فإذا كانت البيئة تفتقر إلى العناصر الأساسية اللازمة لإدارة سليمة معافاة لميزانية الجسد، يمكن لأجزاء مهمة من منظومة التوصيلات الدماغية أن تُقلَّم وتُستبعَد.

تتسق تلك العواقب مع ما يعرفه العلماء عن أطفال آخرين نُشِّئوا في ظروف تتّسم بالفقر الاجتماعي المدقع. حيث تنمو أدمغتهم بحجم أقل من المتوسط. وتصير مناطق دماغية أساسية أصغر بالتبعيّة، وتمتلك مناطق مهمّة من القشرة المخّية عددًا أقل من الوصلات. إذا نُقل هؤلاء الأطفال إلى دور رعاية تقليدية في السنوات القليلة الأولى من حياتهم، يَصير بعض من تلك التأثيرات قابلًا للانعكاس. هذا النوع من الأخطار يمكن أن يهدّد أي أطفال نُشِّئوا في مؤسسات لا توفر مقدّمي رعاية منتبهين ومواظبين، سواءً كانت تلك المؤسسات دور أيتام، أو مخيمات لاجئين، أو مراكز احتجاز للمهاجرين.

عندما يتعرض الطفل لتجاهل مستمر، يعاني غالبًا من آثار ضارة في نهاية المطاف. قد لا يكون التأثير مباشرًا ودراميًّا، كما في حالة دور الأيتام الرومانية، لكنه يمكن أن يكون تدريجيًّا وخافتًا حيث

تبقى وصلات مهمة من دون استخدام وتتعرّض للتقليم على نحو مستمر. قد يحدث الانهيار على مدى زمني طويل مثل تقاطُر بطيء من ماسورة مياه يؤدّي في النهاية إلى صنع ثقب في ألواح أرضيتك. مثلًا، يمكن للدماغ الصغير، حين يتعرض للتجاهل في بيئة فقيرة اجتماعيًّا، أن يصمّم منظومة توصيلاته بنفسه لكي يدير ميزانية جسده بمفرده، من دون دعم اجتماعي من مقدّمي الرعاية، وما يقدمونه من تعليمات التوصيل عبر أفعالهم. بيدَ أن هذه المنظومة غير النموذجية من التوصيلات تفرض عبئًا ماحقًا على ميزانية الجسد يتراكم عبر السنين، ما يزيد من احتمالات التعرّض لمشكلات صحية خطيرة لاحقًا، مثل أمراض القلب، وداء السكري، والاضطرابات المزاجية مثل الاكتئاب، وجميعها له أساسات أيضية.

لكي نكون واضحين، أنا لا أدعو إلى حماية أحبابنا الصغار من كل أشكال الضغوط وإلا تحطّمت أجسادهم وانهارت أدمغتهم. بل أقول إن التجاهل المستمر، على المدى الزمني الطويل من دون تفريج، يسبّب ضررًا للدماغ الصغير دائمًا تقريبًا. والدليل العلمي على هذه النقطة واضح جليّ. لا تستطيع الاكتفاء بأن تُطعِم الأطفال وتسقيهم ثم تتوقع أن تنمو أدمغتهم بطريقة طبيعيّة. لا بد أن تلبّي احتياجاتهم الاجتماعية عن طريق التواصل بالعيون واللغة واللمس. إذا بقيَت تلك الاحتياجات من دون تلبية، لربما تُزرع بذور المرض في وقت مبكر للغاية من حياتهم.

نرى عواقب مشابهة عندما تنمو الأدمغة الصغيرة في ظل الفقر. تُظهر الأبحاث أن التعرض المبكر والطويل للفقر يضرّ بالدماغ النامي. التغذية غير الكافية، والنوم المتقطّع بسبب ضوضاء الشارع، والتنظيم الفقير لدرجات الحرارة بسبب نقص التدفئة أو التهوية، وغيرها من تبعات الفقر يمكن أن تغيّر نمو مقدّمة القشرة المخّية، أي القشرة الجبهية الأمامية. هذه المنطقة الدماغية منخرطة في طائفة من الوظائف الحاسمة، لا سيما الانتباه، واللغة، وإدارة ميزانية الجسد. لا يزال العلماء يدرسون الطرق التي يؤثّر بها الفقر على نمو الدماغ، بيدَ أننا نعرف أنه مرتبط بالأداء المتدنّي في المدرسة وانخفاض عدد السنوات الدراسية. تلك الأعباء تُزيد في نهاية المطاف من خطر أن يعيش الطفل في ظل الفقر عندما يكبر وينجب أطفالًا هو نفسه. لن يفاجئني إذا عزَّزَت تلك الدائرة المفرغة الصورَ المقولبة السلبية حول الفقراء. فالمجتمع يسارع بإلقاء اللوم على الجينات عندما يستمر الفقر في جماعة من الناس عبر عدة أجيال. لكن ثمة فكرة أكثر وجاهة: إن هذه الأدمغة الصغيرة تتشكّل بفعل الفقر.

بعض الأطفال تحابيهم الأقدار بمرونة طبيعية تمكّنهم من مواجهة التأثيرات المغادرة للعسر والفقر. لكن في المتوسط، يظل العسر والفقر مصيبتين تكافح الأدمغةُ الصغيرة للتعافي منهما. الأمر المحبِط بحق أنها مأساة يمكن اتقاؤها. (اعذرني وأنا أخلع قبعة العلماء للحظات). لقد ظل الساسة يُجرجِرون أقدامهم طيلة عقود على طريق انتشال الأطفال من دائرة الفقر. لذلك، فلننحِّي الساسة جانبًا ونصوغ القضية بلغة الاقتصاد: فقر الطفولة إهدار جسيم للفرص البشرية. إذ ترجِّح التقديرات الحديثة أن كُلفة استئصال شأفة الفقر أقل بكثير من كلفة التعامل مع تأثيراته بعدها بعقود[37]. تستطيع المزيد من المناطق التعليمية تقديم برامج تغذية مجانيّة للطلاب المحتاجين. تستطيع المدن سنّ قوانين للحد من الضوضاء في الأحياء الفقيرة. مثل هذه الخطوات لا تتعلّق فقط بجودة الحياة. بل تخلق الظروف المناسبة لنمو دماغي سليم، يمكّن جميع الأطفال من أن يصبحوا عمالًا، ومواطنين، ومبتكرين في الجيل القادم.

حين ننظر إلى التأثير القوي للتجاهل والفقر على الدماغ الصغير، قد يغرينا أن نسأل كيف أقحم التطورُ نوعَنا في هذا الموقف المتزعزع في المقام الأول. إن اعتماد منظومة التوصيلات في دماغ الطفل، بهذا الشكل الحاسم، على المُدخلات الاجتماعية والماديّة لكي تنمو بصورة نموذجية أمرٌ خطير. ولا بد أننا، نحن البشر، نكسب ميزة ما تعوِّض مخاطر النمو بهذه الطريقة. فما هي هذه الميزة؟

لا يمكن أن نعرف على وجه اليقين، لكن هاكَ تخميني بناءً على أدلة من البيولوجيا التطورية والأنثروبولوجيا: هذا الترتيب يساعد معارفنا الثقافية والاجتماعية على الانسياب بكفاءة من جيل إلى آخر. كل دماغ صغير يُحسَّن من أجل التوافق الأمثل مع بيئته المحدَّدة، تلك التي ينمو فيها. مقدّمو العناية يجمعون عناصر الحيّز البيئي المادي والاجتماعي الخاص بالطفل، ودماغ الطفل يتعلّم هذا الحيّز. عندما يشب الطفل، يعمل على تكريس ذلك الحيّز البيئي بتمرير ثقافته للجيل التالي عبر كلماته وأفعاله، فيوصِّل أدمغتهم بدورها وفقًا لتلك المنظومة. هذه العملية، المسماة الوراثة الثقافية، عملية ناجعة ومقتصِدة لأن التطور لا يضطر إلى تشفير كل المعلومات الخاصة بمنظومة التوصيل في الجينات. إنه يخفِّف الحمولة عن كاهل الجينات ويلقيها على كاهل العالم من حولنا، لا سيما البشر الآخرين الذين يسكنونه. إننا نوصِّل، بلا وعي منا، معارفَ ثقافتنا إلى داخل نسلنا بعد الولادة، بحلوها ومرِّها.

عندما يتعلّق الأمر بالدماغ، تصير أشكال التمييز البسيطة مثل الطبيعة في مقابل التنشئة جذّابة، لكنها ليست واقعية. إننا نمتلك طبيعة من نوع يتطلّب تنشئة. جيناتك تتطلب بيئة مادية واجتماعية -حيزًا بيئيًّا ممتلئًا ببشر آخرين يشاطرونك نظرتك الرضيعة، ويتحدّثون إليك، ويضعون جدولًا لمواعيد نومك، ويتحكّمون في درجة حرارة جسدك - لكي تُنتج دماغًا مكتملًا.

نعرف جميعًا أن طريقة معاملتنا لأطفالنا مهمة، لكن تبيَّن لنا أنها مهمة أكثر حتى مما كنا نعرفه قبل بضعة عقود فحسب. عندما تستيقظ في الرابعة صباحًا، حاول أن تواسي ملاكك الصغير الصارخ، وعندما يُسقط حبوب فطور «تشيريوز» بكل هدوء على الأرض للمرة الثالثة والتسعين، اعلم أنك توجِّه عملية تضبيطه وتقليمه سواءً عرفتَ أم لا. الأدمغة الصغيرة توصِّل أنفسها بعالمها. لكن نحن من نخلق ذلك العالم -لا سيّما العالم الاجتماعي الغني بمعلومات التوصيل - لكي نجعل هاتِه الأدمغة تنمو سليمة متكاملة.

الدرس رقم 4 دماغك يتنبّأ بكل ما تفعله (تقريبًا)

قبل بضع سنوات، تلقيتُ رسالة إلكترونية من رجل خدم في الجيش الروديسي في جنوب إفريقيا في سبعينيات القرن الماضي، قبل انتهاء الفصل العنصري[38]. كان قد جُنِّد رغمًا عنه، وسُلِّم زيًّا موحدًا وبندقية، وأُمر أن يقنِص مقاتلي العصابات. وما زاد الطين بلَّة أنه كان، قبل تجنيده، مناصرًا للعصابات نفسها التي صار مطلوبًا منه الآن التعامل معها بوصفها العدو.

كان في أعماق الغابة ذات صباح، يمارس تمارين تدريبية رفقة فصيلته الصغيرة من الجنود، عندما رصدَ حركة أمامه. بقلب متسارع، رأى طابورًا طويلًا من المقاتلين يرتدون زيًّا مموَّهًا ويحملون بنادق آلية. غريزيًّا، رفع بندقيته، وشدَّ أجزاءها، وأغلق إحدى عينيه ومرَّر شعاع بصره بحذاء ماسورة البندقية، وصوَّب تجاه القائد، الذي كان يحمل بندقية هجومية من طراز AK-47.

فجأة، شعر بيدٍ على كتفه. «لا تطلق النار»، هكذا همس صاحبه من ورائه. «إنه مجرد صبي». خفض بندقيته ببطء، ونظر مجددًا إلى المشهد، وذُهل مما صار يراه الآن: صبي، ربما في العاشرة من عمره، يسوق طابورًا طويلًا من الأبقار. والبندقية طراز AK-47 المرعبة؟ كانت عصا راعٍ بسيطة.

لسنوات بعدها، ظلّ هذا الرجل يجاهد لفهم الواقعة المربكة. كيف استطاع أن يخطئ في رؤية ما كان أمام عينيه مباشرة وكاد أن يقتل طفلًا؟ ما الذي دَهى دماغه؟

كما تبيَّن، لم تكن في دماغه أي مشكلة. كان يعمل بالضبط كما ينبغي.

اعتاد العلماء الاعتقاد بأن الجهاز البصري في الدماغ يعمل بطريقة تشبه الكاميرا، فيرصد المعلومات البصرية «الموجودة هناك» في العالم ويكوِّن منها صورة تشبه الصور الفوتوغرافية في العقل. اليوم تحسّنت معارفنا. صرنا نعرف أن نظرتك إلى العالم ليست صورة فوتوغرافية. إنها تركيب شديد الميوعة وشديد الإقناع داخل دماغك، حتى إنه يظهر وكأنه بالغ الدقة. لكنه لا يكون كذلك في بعض الأحيان.

من أجل فهم السبب الذي يمكن أن يجعل من الطبيعي للغاية أن تنظر إلى صبي في العاشرة من عمره يحمل عصًا فترى مقاتلًا بالغًا يحمل بندقية، دعنا نتدبّر في الموقف من وجهة نظر الدماغ.

منذ لحظة ولادتك وإلى أن تلفظ آخر أنفاسك، يظل دماغك عالقًا في صندوق مظلم ساكن يسمى الجمجمة. يومًا بعد يوم، يظل يستقبل بيانات حسّية من العالم الخارجي عبر عينيك، وأذنيك، وأنفك، وغيرها من الأعضاء الحسية. هذه البيانات لا تصل إليه في صورة المناظر، والروائح، والأصوات، وغيرها من الأحاسيس ذات المعنى التي يشعر بها معظمنا. إنها مجرّد وابل من الموجات الضوئية، والمواد الكيميائية، والتغيرات في ضغط الهواء ليس لها أي أهمية في حد ذاتها.

عندما يواجه دماغك تلك الشذرات الغامضة من البيانات الحسّية[39]، يصير عليه أن يتبيّن بشكل أو بآخر ما ينبغي أن يفعله تاليًا. تذكَّر، أهم وظائف دماغك هي التحكّم في جسدك لكي تتمكّن من البقاء سليمًا معافًى. ينبغي على دماغك أن يستخلص معنًى، بشكل أو بآخر، من سيل البيانات الحسّية الذي يستقبله لكي لا تسقط من فوق سلم أو تصبح غداءً لوحش برّي.

فكيف يفك دماغك شفرة البيانات الحسّية لكي يعرف كيف يمضي قدُمًا؟ لو أنه اكتفى باستخدام المعلومات الغامضة الحاضرة في الحال، إذًا لصرتَ تسبح في بحر من الشكوك، تتخبّط إلى أن تتبيّن أفضل استجابة. لحسن الحظ، يمتلك دماغك مصدرًا إضافيًّا للمعلومات تحت تصرّفه:

الذاكرة. يستطيع دماغك الاستفادة من خبرات حياتك الماضية - الأشياء التي حدثت لك شخصيًا والأشياء التي عرفتَ عنها من أصدقائك، ومدرِّسيك، وكتبك، وفيديوهاتك، وغيرها من المصادر. في طرفة عين، يعيد الدماغ تجميع شذرات من الخبرة السابقة بينما تمرِّر عصبوناتك المعلومات الكيميائية الكهربائية من بعضها إلى بعض ذهابًا وإيابًا في شبكة معقّدة دائمة التحوّل. يجمِّع دماغك تلك الشذرات في ذكريات[40] من أجل استخلاص المعنى من البيانات الحسّية وتخمين ما يجدر فعله بشأنها.

ولا تقتصر خبراتك الماضية على ما حدث في العالم من حولك، بل تشمل أيضًا ما حدث داخل جسدك. هل شرع قلبك يدقّ بعنفٍ؟ هل كنت لاهث الأنفاس؟ يسأل الدماغ نفسه في كل لحظة، بلغة المجاز، آخر مرة واجهتُ فيها موقفًا شبيهًا، عندما كان جسدي في حالة شبيهة، ماذا فعلتُ بعدها؟ لا يلزم للإجابة أن تتفق مع موقفك الحالي على نحو مثالي، فقط شيء قريب بما يكفي لإعطاء دماغك خطة عمل مناسبة تساعدك على البقاء، بل والازدهار.

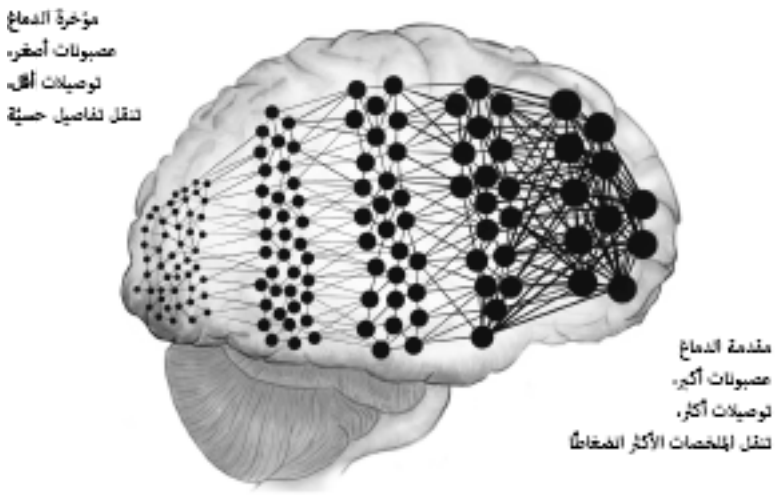
يفسر هذا كيف يخطّط الدماغ الفعل التالي لجسدك. لكن كيف يستحضر دماغك خبرات عالية الدقة، مثل مقاتلي العصابات في الغابة، من شذرات من البيانات الخام الواردة من العالم الخارجي؟ كيف يخلق مشاعر الرعب من قلبٍ هدَّار؟ مجدّدًا، يعيد دماغك خلق الماضي من ذكرى ما بأن يسأل نفسه، آخر مرة واجهتُ فيها موقفًا شبيهًا، عندما كان جسدي في حالة شبيهة، ماذا فعلتُ بعدها؟ الجواب يأتي من خبرتك. بعبارة أخرى، يجمع دماغك المعلومات من خارج رأسك ومن داخله لإنتاج كل ما تراه، وتسمعه، وتشمّه، وتتذوّقه، وتشعر به.

وهاك نموذجًا إيضاحيًّا سريعًا على أن ذاكرتك مكوِّن حاسم في ما تراه. القِ نظرة على الرسوم الثلاثة في صفحة 77.

داخل جمجمتك، من دون أن تعي، تحاول المليارات من عصبوناتك أن تعطي تلك الخطوط والنقاط معاني. يبحث دماغك في خبرات حياتك الماضية بأكملها، يُصدر آلاف التخمينات في كل مرة، يزن الاحتمالات، يحاول الإجابة عن السؤال: ماذا تشبه تلك الأطوال الموجية من الضوء في غالب الظن؟ كل ذلك يحدث أسرع من غمضة عين.

إذًا، ما الذي تراه؟ مجموعة من الخطوط السوداء وبعض النقاط؟ دعنا نرى ماذا يحدث عندما نعطي دماغك معلومات أكثر. انتقل إلى صفحة 161 من الملاحظات، واقرأ الملاحظة رقم 41، ثم ارجع وانظر مجددًا إلى هذه الرسوم.

ينبغي الآن أن ترى أشياءً مألوفة عوضًا عن خطوط ونقاط. دماغك يجمِّع ذكريات من شذرات الخبرات الما ضية لكي يتجـاوز البيا نات البصرية الموجـودة أمـامك ويـخلق معنًى. في أثـناء هذه العملية، يغيّر دماغك حرفيًّا نمط رَشْق عصبوناته. الأشياء التي ربما لم ترها قط من قبل تقفز الآن من الصفحة. الخطوط والنقاط لم تتغيّر -أنت من تغيَّر.



الضغط في الدماغ، الذي يسمح بالتجريد (هذا الرسم مفهومي، ليس دقيقًا من الناحية التشريحية).

لقد صار العمل الفني، وخاصة الفن التجريدي، ممكنًا لأن الدماغ البشري يركِّب ما يعيشه. عندما تنظر إلى رسم تكعيبي لبيكاسو فترى هيئات بشرية يمكن تمييزها، يحدث ذلك لأنك تمتلك ذكريات عن الهيئات البشرية تساعد دماغك على استخلاص معنًى من العناصر المجرّدة. المصوّر مارسيل دوشامب قال ذات مرّة إن الفنان ينجز فقط 50 بالمئة من العمل أثناء إبداع الفن. أما الـ50 بالمئة المتبقية فهي في دماغ المشاهد. (بعض الفنانين والفلاسفة يسمّون النصف الثاني «حِصَّة الناظر»[42]).

دماغك يركِّب خبراتك بكل همّة ونشاط. كل صباح، تستيقظ وتختبر عالمًا من حولك مليئًا بالأحاسيس. قد تشعر بملمس ملاءات السرير على جلدك. ربما تسمع أصواتًا قد أيقظتك، مثل رنين منبِّه أو زقزقة طيور أو شخير زوجتك. ربما تشمّ رائحة تخمير القهوة. تلك الأحاسيس تبدو وكأنها تبحر في دماغك مباشرة وكأن عينيك، وأنفك، وفمك، وأذنيك، وجلدك نوافذ شفافة على العالم. بيدَ أنك لا تحس بأعضائك الحسيّة. أنت تحسّ بدماغك.

ما تراه ليس إلا توليفًا مما هو موجود في العالم وما هو مركَّب في دماغك. ما تسمعه أيضًا توليف مما هو موجود وما في دماغك، والأمر نفسه ينطبق على الحواس الأخرى.

بالطريقة نفسها تقريبًا، فإن أوجاعك وتوتراتك وغيرها من الأحاسيس الداخلية ما هي إلا توليف مما يدور داخل دماغك، وما يحدث بحق داخل رئتيك وقلبك وأمعائك وعضلاتك، وغير ذلك.

كذلك يضيف دماغك معلومات من خبراتك السابقة من أجل تخمين معنى تلك الأحاسيس. مثلًا، عندما لا يحظى الناس بقدرٍ كافٍ من النوم ويشعرون بالتعب أو انخفاض في الطاقة، ربما يشعرون بالجوع (لأنهم كانوا جائعين من قبل عندما كانت طاقتهم منخفضة). والحق أنهم متعَبون من نقص النوم. خبرة الجوع المركَّبة هذه قد تكون أحد الأسباب التي تجعل الناس يزدادون وزنًا على غير رغبة منهم.

الآن نستطيع أن نحلِّل لماذا رأى صديقنا الجندي مقاتلين بدلًا من غلام يرعى أبقاره. لقد سأل دماغه، بناءً على ما أعرفه عن هذه الحرب، وباعتبار كوني في أعماق الغابة مع رفاقي، أقبض على

بندقية، وقلبي يدقّ بقوّة، وثمة هيئات تتحرّك أمامي، وشيء لعله مصوَّب إليَّ، فما الأرجح أن أراه تاليًا؟ وكانت النتيجة مقاتلون. في هذا الموقف، لم يكن ثمة توافق بين ما يدور داخل رأسه وما يحدث خارجه، وكانت الغلبة لما بداخل عقله.

معظم الوقت عندما تنظر إلى أبقار، ترى أبقارًا. لكن، مؤكّد تقريبًا أنك مررت بخبرة تشبه خبرة الجندي، حيث تنتصر المعلومات داخل رأسك على البيانات الواردة من العالم الخارجي. هل سبق لك أن رأيت وجه صديق في الزحام، لكن عندما نظرت مجددًا، أدركت أنه شخص آخر؟ هل سبق لك أن شعرت بهاتفك المحمول يتذبذب في جيبك في حين كان صامتًا؟ هل سبق لك أن سمعت أغنية في رأسك ولم تستطع التخلّص منها؟ يحب علماء الأعصاب أن يقولوا إن خبرتك اليومية ليست إلا هلوسة محكومة بحرص، ملجومة من العالم ومن جسدك لكنها في النهاية من تركيب دماغك. إنها ليست هلوسة من النوع الذي يرسلك إلى المستشفى. إنها هلوسة من النوع اليومي[43] الذي يخلق كل خبراتك ويوجّه كل أفعالك. إنها الطريقة العادية التي يضفي دماغك من خلالها المعنى على بياناتك الحسّية، وأنت، دائمًا تقريبًا، لا تعي أن ذلك يحدث.

أعرف أن هذا الوصف يتحدّى الحسّ السليم، لكن انتظر: هناك المزيد. عملية التركيب هذه برُمَّتها تحدث بصورة تنبؤيةّ. لقد صار العلماء الآن متأكدين إلى حدّ بعيد أن دماغك يبدأ فعليًّا في الإحساس بالتغيرات اللحظية في العالم من حولك قبل أن تأتي هذه الموجات، والمواد الكيميائية، وغيرها من البيانات الحسّية، وتصطدم بدماغك. والأمر نفسه ينطبق على التغيّرات اللحظية في جسدك - يبدأ دماغك في الإحساس بها قبل أن تصل إليه البيانات ذات الصلة من أعضائك، وهرموناتك، ومختلف أجهزتك الجسمانية. أنت لا تختبر حواسك بهذه الطريقة، لكن هذه هي الطريقة التي يُبحر بها دماغك في العالم ويتحكّم بها في جسدك.

لا تأخذ كلامي على عواهنه. عوضًا عن ذلك، فكّر في آخر مرة شعرت فيها بالعطش وشربت كوبًا من الماء. في غضون ثوانٍ بعد أن ارتشفت آخر القطرات، الأرجح أنك شعرت بارتواء عطشك. هذا الحدث يمكن أن يكون عاديًّا، بيدَ أن الماء يحتاج في الحقيقة إلى نحو عشرين دقيقة لكي يصل إلى مجرى الدم. لا يمكن للماء أن يطفئ عطشك في بضع ثوان. إذًا فما الذي روى عطشك؟ التنبؤ. فإذ يخطط دماغك وينفذ الأفعال التي تسمح لك بالشرب والابتلاع، يَستبِق في الوقت نفسه النتائج الحسّية لتجرُّع الماء، ما يجعلك تشعر بقدر أقل من العطش قبل وقت طويل من ممارسة الماء أي تأثير مباشر على دمك.

التنبؤات تُحوِّل ومضات الضوء إلى أشياء تراها. تُحوِّل التغيرات في الضغط الجوي إلى أصوات يمكن التعرّف عليها، وشذرات المواد الكيميائية إلى روائح ومذاقات. التنبؤات تجعلك تقرأ الخربشات على هذه الصفحة فتفهمها كحروف وكلمات وأفكار. وهي أيضًا السبب الذي يجعلك لا تشعر بالرضا عندما تقرأ جملة مبتورة.

ظل العلماء، على مدار أكثر من قرن، يصادفون بعض الإشارات العابرة على كون الأدمغة أعضاءً تنبؤية، مع ذلك لم نفك شفرة هذه التلميحات إلّا مؤخرًا. لعلك سمعت عن إيفان بافلوف، عالم النفس في القرن التاسع عشر الذي اشتهر بتعليم كلابه أن تُسيِّل لعابها لدى سماع صوت معيّن (يوصَف عادة بأنه جرس، لكنه كان في الحقيقة بندول إيقاع). كان بافلوف يشغِّل ذلك الصوت قبل لحظات من تقديم كل وجبة لكلابه، وفي النهاية صار لعاب الكلاب يسيل لدى سماع الصوت حتى إذا لم يقدَّم لها الطعام. فاز بافلوف بجائزة نوبل عن اكتشاف هذا التأثير، الذي صار يعرف

بالارتباط الشرطي التقليدي classical conditioning، أو البافلوفي Pavlovian، لكنه لم يدرك أنه كان يكتشف، بتجربته هذه، كيف تتنبّأ الأدمغة. لم تكن كلابه تستجيب للصوت بإفراز اللعاب. بل كانت أدمغتها تتنبّأ بخبرة أكل الطعام وتجهّز أجسادها مسبقًا لالتهامه.

تستطيع أن تجرب تجربة مشابهة حالًا. تصور طعامك المفضل في ذهنك. (بالنسبة لي، قطعة من الشوكولاتة الداكنة بملح البحر). هل سال لعابك بعد؟ أنا سال لعابي وأنا أكتب هذا، ومن دون حاجة إلى بندول إيقاع. ولو كان علماء الأعصاب يجرون لي مسحًا دماغيًّا الآن، لربما شاهدوا نشاطًا متزايدًا في المناطق المهمّة لحاسّتَيّ التذوق والشم والمناطق المتحكّمة في إفراز اللعاب.

إذا كان هذا البيان العملي قد جعلك تشم أو تتذوّق طعامك المفضل وجعل فمك يترطّب ولو قليلًا، إذًا فقد غيرتَ بنجاح نمط رَشْق عصبوناتك بنفس الطريقة التي تفعلها التنبؤات التلقائية. هذه العملية مشابهة لما حدث لك عندما نظرتَ إلى الرسوم الثلاثة سابقًا. في كلتا الحالتين، استخدمتُ أمثلة عمدية مُختلقة لكشف ما يفعله دماغك على نحو طبيعي وتلقائي.

فعليًّا، التنبؤات ليست أكثر من أن دماغك يدير حوارًا مع ذاته. مجموعة من العصبونات تخمّن بأفضل ما تستطيع ما سيحدث في المستقبل العاجل بناء على توليفات من الماضي والحاضر يستحضرها دماغك حاليًا، أيًّا كان نوعها. هذه العصبونات، من ثم، تعلن ذلك التخمين للعصبونات في مناطق دماغية أخرى، فتغيّر نمط رَشْقِها. في هذه الأثناء، تَحشر البيانات الواردة من العالم ومن جسدك نفسها في الحوار، مؤكدةً (أو مكذبةً) التنبؤ الذي ستعيشه أنت بوصفه واقعًا.

بيدَ أن العملية التنبؤية داخل دماغك، في واقع الأمر، ليست خَطية إلى هذه الدرجة. عادة يمتلك دماغك طرقًا متعدّدة للتعامل مع أي موقف على حدة، وهو ينتج فورة من التنبؤات ويحسب الاحتمالات لكل منها. هل تلك الخشخشة في الغابة بسبب الريح، أم بسبب حيوان، أم مقاتل من الأعداء، أم راعي ماشية؟ هل تلك الهيئة الطويلة البُنِّية فرع شجرة، أم عصًا، أم بندقية؟ في نهاية المطاف، في كل لحظة، ينتصر تنبؤ معين. غالبًا ما يكون التنبؤ الذي يتماشى على أفضل نحو مع البيانات الحسّية الواردة، لكن ليس دائمًا. وفي كلتا الحالتين، يتحوّل التنبؤ الفائز إلى فعِل وخبرة حسيّة.

إذًا، دماغك يصدر تنبؤات ويضاهيها بالبيانات الحسّية الواردة من العالم ومن جسدك. أما ما يحدث بعد ذلك فلا يزال يصيبني بالذهول، حتى كعالمة أعصاب. إذا كان دماغك قد تنبأ بشكل جيد، إذًا فإن عصبوناتك تَرشُق بالفعل في نمط يتماشى مع البيانات الحسّية الواردة. ذلك يعني أن تلك البيانات الحسّية في حد ذاتها ليس لها استخدام أبعد من تأكيد تنبؤات دماغك. ما تراه، وتسمعه، وتشمُّه، وتتذوّقه في العالم وتشعر به في جسدك في تلك اللحظة مركَّب بالكامل في رأسك. عن طريق التنبؤ، نجح دماغك في تجهيزك للفعل على نحو ناجع.

وهاك ما أقصده. فلنفترض، عندما تنبّأ دماغ الجندي بطابور من مقاتلي العصابات في الأفق، أن كان المقاتلون هناك بالفعل. من وجهة نظر دماغه، فالوجود الواقعي للمقاتلين أكد التنبؤ، لأن دماغه كان قد ركَّب أصوات المقاتلين وروائحهم، وعدَّل ميزانية جسده، وجهَّز جسده للفعل. في هذه الحالة، جهَّزته التنبؤات لرفع بندقيته وإطلاق النار.

لكن في القصة الحقيقية، أخطأ دماغ الجندي التوقّع. لقد توقّع جمهرة من المقاتلين يحملون بنادق آلية عندما كان يواجه في الحقيقة غلامًا يحمل عصا راعٍ وقطيعًا من الماشية. في ذلك

الموقف، كان أمام دماغه خياران. الأول أن يُدرج البيانات الحسّية من العالم الخارجي، ويحدِّث تنبؤاته، ويركِّب خبرة جديدة مصحَّحة لصبي بصحبة أبقاره. هذا التنبؤ الجديد كان سيطوّر دماغ الجندي ويحسِّن التوقع في المرة القادمة. كعلماء، نطلق على هذا الخيار اسمًا مفتخرًا. نسميه «التعلُّم».

مع ذلك، اختار دماغ الجندي الخيار الآخر؛ علقَ دماغه مع توقُّعه بالرغم من البيانات الحسّية الواردة من العالم. يمكن أن يحدث ذلك لعدة أسباب، منها أن دماغه تنبّأ بأن حياته على المحكّ. الأدمغة ليست موصولة لمراعاة الدقة. إنها موصولة لإبقائنا على قيد الحياة.

عندما يكون دماغك المتنبئ مصيبًا، يَخلق واقعك. عندما يكون مخطئًا، يخلق واقعك أيضًا، والأمل معقود على أن يتعلم من أخطائه. لحسن الحظ أن صديق ذلك الجندي ربَّت على كتفه، داعيًا إيّاه أن ينظر مجددًا ويسمح لدماغه بإطلاق تنبؤات جديدة.

الآن هاك المسمار الأخير في نعش الحسّ السليم. كل هذا التنبؤ يحدث عكسيًّا مقارنة بطريقة خبرتنا به. أنت وأنا، في ما يبدو، نحسّ أولًا ونتصرّف ثانيًا. أنت ترى عدوًّا ثم ترفع بندقيتك. لكن في دماغك، يأتي الحسّ فعليًّا ثانيًا. دماغك موصول للتجهيز للفعل أولًا، مثل تحريك سبابتك على زناد وتغيير عملية إدارة ميزانية جسدك من أجل دعم تلك الحركة. وهو أيضًا موصول لتوجيه تلك التنبؤات باتجاه أجهزتك الحسّية، التي تتنبّأ بملمس الصُّلب البارد على أُنملتك ودقات قلبك المتسارعة. في حالة صديقنا الجندي، سمعَ دماغه أصوات حفيف أوراق، فحرَّك يديه على البندقية، ووجَّه نفسه لرؤية أعداء لم يكونوا موجودين.

نعم، دماغك موصول لإطلاق أفعالك قبل أن تَعيها. هذا أمرٌ جللٌ نوعًا ما. فأنت، في نهاية المطاف، في الحياة اليومية، تفعل كثيرًا من الأشياء بالاختيار، صحيح؟ هذا ما يبدو على الأقل. مثلاً، أنت اخترت أن تفتح هذا الكتاب وتقرأ تلك الكلمات. بيدَ أن دماغك عضو تنبؤي. إنه يطلق مجموعتك التالية من الأفعال بناءً على خبراتك الماضية وموقفك الحالي، وهو يفعل ذلك بمعزل عن وعيك. بعبارة أخرى، أفعالك خاضعة لسيطرة ذاكرتك وبيئتك. هل يعني هذا أنك لا تمتلك إرادة حرة؟ من هو المسؤول عن أفعالك؟

ظل الفلاسفة والمفكرون يتناقشون حول وجود الإرادة الحرة تقريبًا منذ اختراع الفلسفة. وليس من المرجح أن نحسم هذا النقاش هنا. مع ذلك، نستطيع إلقاء الضوء على قطعة من الأحجية كثيرًا ما يغفلها الجميع.

فكِّر في آخر مرة تركتَ الطيار الآلي يسوق أفعالك. ربما عضضت أظافرك. ربما كان التوصيل بين دماغك وفمك مشحَّمًا على نحو زائد، فقلت لأحد أصدقائك شيئًا ندمت عليه لاحقًا. ربما أدرت وجهك بعيدًا عن فيلم مثير فاكتشفت أنك قد التهمت كيس حلوى «تويزلرز» من الحجم العائلي. في تلك اللحظات، وظَّف دماغُك قواه التنبؤية لإطلاقك أفعالك، ولم تشعر أنت بأيّ قدر من السيطرة. هل كان يمكنك أن تمارس قدرًا أكبر من التحكم وتغيّر سلوكك في لحظتها؟ ربما، لكنك كنت ستجد صعوبة في ذلك. هل كنت مسؤولًا عن تلك الأفعال؟ أكثر مما قد تظن.

التنبؤات التي تنتج أفعالك لا تظهر من العدم. إذا لم تكن قد قرضت أصابعك وأنت طفلٌ، فالأرجح أنك لن تقرضها الآن. إذا لم تكن قد تعلّمت الكلمات السيئة التي ألقيتها في وجه صاحبك، فالأرجح أنك ما كنت ستقولها الآن. إذا لم تكن قد طوّرت ذوقًا للعرقسوس... طيب، أنت تفهم الفكرة. دماغك يتنبّأ ويجهّز لأفعالك باستخدام خبراتك الماضية. إذا كان لك أن ترجع

في الزمن على نحو سحري وتغير ماضيك، سيتنبأ دماغك بشكل مختلف اليوم، وربما تتصرّف على نحو مختلف وتختبر العالم على نحو مختلف بالنتيجة.
تغيير الماضي مستحيل، بيدَ أنك الآن، ببعض الجهد، تستطيع تغيير الطريقة التي سوف يتنبأ بها دماغك في المستقبل. تستطيع استثمار بعض الوقت والطاقة في تجريب أنشطة جديدة. كل شيء تتعلمه اليوم يطوّر دماغك لكي يتنبّأ على نحو مختلف غدًا.
هاكَ مثال. كلنا نشعر بالتوتر قبل الاختبار، غير أن القلق يصير معوِّقًا لدى البعض. بناءً على خبراتهم السابقة في دخول الاختبارات، تتنبّأ أدمغتهم وتجعل القلب يدقّ بقوة واليدين تتعرّقان فلا يعودون قادرين على إكمال الاختبار. إذا حدث ذلك عدة مرات، يرسبون في الدورة الدراسية أو حتى يتركون التعليم بأكمله. لكن هاكَ الأمر: دَقُّ القلب بقوة ليس بالضرورة قلقًا. وتُظهر الأبحاث أن الطلاب يمكن أن يتعلموا التعامل مع حواسهم المادية ليس كقلق ولكن كعزيمة مشحوذة، وعندما يفعلون ذلك، يؤدّون أفضل في الاختبارات. تلك العزيمة تُطوِّر أدمغتهم وتجعلها تتوقع بطريقة مختلفة في المستقبل ومن ثم يستطيعون السيطرة على مخاوفهم. إذا مارسوا هذه المهارة بالقدر الكافي، يصير بإمكانهم النجاح في اختبار، وربما النجاح في دوراتهم الدراسية، بل والتخرّج، الأمر الذي يترك أثرًا هائلًا على مكاسبهم المستقبلية المحتملة.
كذلك يمكنك تغيير التنبؤات من أجل تطوير شعور بالتعاطف مع الآخرين والتصرّف على نحو مختلف في المستقبل. تسعى منظمة اسمها «بذور السلام» إلى تغيير التنبؤات عن طريق الجمع بين شباب من ثقافات تخوض صراعًا معقدًا، مثل الفلسطينيين والإسرائيليين، والهندوس والباكستانيين. يشارك المراهقون في أنشطة مثل كرة القدم، والتجديف، وإعداد القادة، ويتحدّثون عن العداوة بين ثقافاتهم بأريحية وفي بيئة داعمة. عن طريق خلق خبرات جديدة، يغيّر هؤلاء المراهقون توقّعاتهم المستقبلية على أمل بناء جسور بين الثقافات، وفي نهاية المطاف، خلقِ عالم ينعم بقدر أكبر من السلام.
تستطيع أن تجرِّب شيئًا مشابهًا على نطاق أصغر. اليوم، يشعر كثيرون منا بأننا نعيش في عالم شديد الاستقطاب، حيث لا يستطيع أصحاب الآراء المتعارضة حتى أن يعاملوا بعضهم بعضًا بتحضّر. إذا أردت أن يتغيّر الحال، أعرض عليك تحدّيًا. اختر مسألة سياسية جدليّة تشعر تجاهها بشعور قوي. في الولايات المتحدة، قد تكون الإجهاض، أو الأسلحة، أو الدين، أو الشرطة، أو التغير المناخي، أو تعويضات العبودية، أو ربما مسألة محليّة مهمة بالنسبة لك. اقضِ خمس دقائق كل يوم في التفكير عمدًا في المسألة من وجهة نظر هؤلاء المختلفين معك، لا لتجادلهم في رأسك، بل لتفهم كيف أن شخصًا لا يقل عنك ذكاءً يمكن أن يؤمن بعكس ما تؤمن به.
لا أطلب منك تغيير رأيك. كذلك لا أزعم أنه تحدٍ سهل ويسير. إنه يتطلّب سحبًا من ميزانية جسدك، وقد يبدو بغيضًا أو حتى عبثيًّا. لكن عندما تحاول، تحاول بجد، تجسيد وجهة نظر شخص آخر، تستطيع تغيير توقّعاتك المستقبلية عن أصحاب الآراء المغايرة. إذا استطعت أن تقول بأمانة: «أنا مختلف مع هؤلاء الناس كل الاختلاف، لكني أتفهّم الأسباب التي تجعلهم يعتقدون ما يعتقدون»، تكون قد اقتربت خطوة تجاه عالم أقل استقطابًا. هذا ليس هراءً أكاديميًّا ليبراليًّا سحريًّا. إنه استراتيجية تستند إلى العلوم الأساسية حول الدماغ التنبؤي.
كل مَن سبق له تعلّم مهارة ما، سواءً كانت قيادة سيارة أو ربط حذاء، يعرف أن الأشياء التي تتطلّب جهدًا اليوم تصبح آلية غدًا بعد قدر كافٍ من الممارسة. تصبح آلية لأن دماغك ضبَّط

ذاته وقلّمها لكي يقوم بتنبؤات مختلفة تطلق أفعالًا مختلفة. بالنتيجة، تختبر نفسَك والعالمَ من حولك على نحو مختلف. هذا نوع من الإرادة الحرّة، أو على الأقل شيء نستطيع أن ندعوه جدلًا الإرادة الحرة. نستطيع أن نختار ما الذي نُعرِّض له أنفسنا.
ما أقوله هنا إنك قد لا تستطيع تغيير سلوكك في سخونة اللحظة، لكن لديك فرصة طيّبة أن تغير تنبؤاتك قبل سخونة اللحظة. بالممارسة، تستطيع أن تجعل بعض السلوكيات الآلية أكثر رجحانًا من غيرها، وأن تحوز سيطرة على أفعالك وخبراتك المستقبلية أكبر مما قد تظن.
لا أعرف رأيك، غير أني أراها رسالة باعثة على الأمل، حتى إن كانت هذه القطعة الإضافية من السيطرة، مثلما اشتبهتَ ربما، تأتي مصحوبة بشرطٍ كُتب بالخط الدقيق. فالمزيد من السيطرة يعني المزيد من المسؤولية. إذا كان دماغك لا يقوم بمجرد ردّة فعل للعالم ولكنه يتنبّأ بالعالم بكل همّة ونشاط، بل ويصنع منظومة توصيلاته الخاصة، إذًا فمن يتحمّل المسؤولية عندما تسيء التصرُّف[44]؟ أنت تتحمّلها.
الآن، عندما أقول المسؤولية، لا أقول إن الناس يجب أن يلوموا أنفسهم على المآسي التي تحدث في حياتهم، أو الصعوبات التي يواجهونها نتيجة لذلك. نحن لا نستطيع اختيار كل ما نتعرّض له. ولا أقول أيضًا إن المصابين بالاكتئاب، أو القلق، أو غيرهما من الأمراض الخطيرة ملومين على معاناتهم. بل أقول شيئًا آخر: أحيانًا نكون مسؤولين على أشياء ليس لأنها خطأنا، لكن لأننا الوحيدون الذين نستطيع تغييرها.
عندما كنتَ طفلًا، كان مقدّمو الرعاية يتولّون رعاية البيئة التي تصمِّم توصيلات دماغك. كانوا يَخلقون حيّزك البيئي. أنت لم تختر حيّزك البيئي - فقد كنت رضيعًا. إذًا، فأنت غير مسؤول عن توصيلاتك المبكرة. إذا شببتَ بجوار أشخاص، لنَقُل، متشابهين جدًّا، يرتدون الملابس نفسها، أو يعتنقون المعتقدات نفسها، أو يمارسون الدين نفسه، أو يتشابهون في لون البشرة أو شكل الجسد، فاعلم أن تلك التشابهات قد ضَبَّطَت دماغه وقَلَّمَته لكي يتنبأ بالشكل الذي ينبغي أن يكون عليه الناس. لقد وُضع دماغك النامي على المسار الذي سوف يسلكه لاحقًا.
بيدَ أن الأمور تختلف عندما تكبر. تستطيع أن تخرج مع أشخاص من كل شكل ولون. تستطيع أن تتحدى المعتقدات التي قمَّطوك بها في طفولتك. تستطيع تغيير حيزك البيئي. أفعالك اليوم تصبح تنبؤات دماغك في الغد، وهذه التنبؤات تقود أفعالك المستقبلية بشكل آلي. لذلك، فأنت تمتلك بعض الحرية لصقل تنبؤاتك في اتجاهات جديدة، وتمتلك بعض المسؤولية عن النتائج. لا يتمتّع الجميع باختيارات واسعة بشأن ما يستطيعون صقله، لكن الجميع لديهم بعضٌ من تلك الخيارات.
إنك، بوصفك صاحب دماغ تنبؤئ، تمتلك من السيطرة على أفعالك وخبراتك قدرًا أكبر مما قد تظن، ومن المسؤولية قدرًا أكبر مما قد تريد. لكن فكِّر في الإمكانيات المتاحة أمامك إذا تقبَّلتَ تلك المسؤولية. كيف ستكون حياتك؟ أيُّ شخص قد تصير؟

الدرس رقم 5 دماغك يعمل خِفيةً مع أدمغة أخرى

نحن البشر نوعٌ اجتماعي. نعيش في جماعات. نعتني ببعضنا بعضًا. نبني حضارات. قدرتنا على التعاون كانت مزية تكيُّفية أساسية. إذ سمحَت لنا باستعمار كل موئل على سطح الأرض فعليًّا، ومكَّنتنا من البقاء والازدهار في مناخات متباينة أكثر من أي حيوان آخر، باستثناء البكتيريا ربما.

جزءٌ من كوننا نوعًا اجتماعيًّا، كما تبيَّن لنا، يكمن في أننا ننظم الميزانيات الجسدية لبعضنا البعض - الطرق التي تدير بها أدمغتنا الموارد الجسدية التي نستخدمها كل يوم. لقد عرفتَ بالفعل كيف يساعد مقدمو الرعاية أدمغة أطفالهم على إدارة تلك الموارد بكفاءة (أو على نحو سيئ، كما في حالة الأيتام الرومانيين) بينما تُوصِّل تلك الأدمغة الصغيرة أنفسها بعالمها. طيّب، الإدارة المشتركة لميزانية الجسد وإعادة تنظيم التوصيلات يستمران إلى زمن طويل بعد بلوغ هذه الأدمغة الصغيرة مرحلة النضج. إنك تقوم، على مدار حياتك، وبمعزل عن وعيك، بعمليات إيداع من نوعٍ ما في ميزانيات أجساد الآخرين، وكذا بعمليات سحب، والآخرون يفعلون الشيء نفسه معكَ. هذه العملية المستترة المستمرة لها مميزات وعيوب، وتؤثّر تأثيرًا بالغًا في الطريقة التي نعيش بها حياتنا.

فكيف يؤثّر الناس من حولك في إدارة ميزانية جسدك وتغيير توصيلات دماغك البالغ؟ تذكَّر أن دماغك يغير منظومة توصيلاته بعد اكتساب خبرات جديدة، وهي العملية التي تسمى اللدونة. تتغيّر أجزاء مجهرية من عصبوناتك تدريجيًّا كل يوم عن طريق التضبيط والتقليم. مثلًا، تصبح التغصُّنات الشبيهة بالفروع أكثر كثافة، ومن ثم تصير الوصلات العصبية المقترنة بها أكثر كفاءة. مهمّة إعادة التشكيل هذه تتطلّب طاقة من ميزانية جسدك، ما يعني أن دماغك التنبؤي يحتاج إلى سبب وجيه يبرر له هذا التبذير. وأحد أعظم الأسباب أن التوصيلات تُستخدم باستمرار من أجل التعامل مع الناس من حولك. رويدًا رويدًا، يخضع دماغك للتضبيط والتقليم أثناء تفاعلك مع الآخرين.

بعض الأدمغة تنتبه لمن حولها بقدر أكبر، وبعضها بقدر أقل، بيدَ أن كل إنسان لديه شخص ما (حتى السيكوباتيين يعتمدون على أناس آخرين، فقط بطريقة مشؤومة). في نهاية المطاف، تساهم أسرتك، وأصدقاؤك، وجيرانك، بل وبعض الغرباء في صياغة بنية دماغك ووظيفته، ويساعدون دماغك في الحفاظ على جسدك سليمًا نشيطًا.

هذا التنظيم المشترك ينتج تأثيرات قابلة للقياس. فالتغيرات التي تحدث في جسد شخص ما تستنهض غالبًا تغيرات في جسد شخص آخر، سواءً كانا حبيبين، أو مجرد صديقين، أو غريبين تقابلا للمرة الأولى. عندما تكون بصحبة شخص تهتم لأمره، يمكن لأنفاسكما أن تتزامن، وكذا دقات قلبيكما، سواءً كنتما في حديث عابر أو في نقاش محتدم. هذا النوع من التواصل الجسماني يحدث بين الأطفال الرضَّع ومن يرعونهم، بين المعالجين وعملائهم، وبين الأفراد الذين يشتركون في فصل يوغا أو يغنُّون معًا في جوقة. إننا كثيرًا ما نقلّد حركات بعضنا بعضًا في رقصة لا يعيها أي من الطرفين؛ رقصة من تصميم دماغَيْنا. أحدنا يقود، والآخر يحذو حذوه، وأحيانًا نتبادل الأدوار. وعلى العكس، عندما يغيب الإعجاب أو الثقة بين الطرفين، يصبح دماغانا مثل شريكَي رقص يدوس كل منهما على قدم الآخر.

كذلك، يعدِّل كل منَّا ميزانية جسد الآخر عن طريق أفعالنا. إذا رفعت صوتك، أو حتى حاجبك، يمكن أن تؤثّر على ما يدور داخل أدمغة الآخرين، مثل معدل ضربات قلوبهم أو المواد الكيميائية

السابحة في دورتهم الدموية. إذا تألّمَت حبيبتك، تستطيع تخفيف معاناتها بمجرد الإمساك بيدها.
إن طبيعتنا كنوع اجتماعي توفّر لنا، نحن بني الإنسان العاقل، مزايا من كل شكل ولون. إحدى تلك المزايا أننا نعيش لزمن أطول إذا أقمنا مع الآخرين علاقات وثيقة وداعمة. قد يبدو واضحًا أن علاقات الحب مفيدة لنا، غير أن الدراسات تظهر أن المنافع تتجاوز ما قد يظنُّه الحسُّ السليم. إذا شعرت أنت وشريكك أن علاقتكما حميمة وحانية، وأن كلًّا منكما يستجيب إلى احتياجات الآخر، وأن الحياة تبدو سهلة وممتعة وأنتما معًا، تراجَعَ احتمال إصابتكما بالأمراض. فإذا كان أحدكما قد أصيب بمرض خطير، مثل السرطان أو أمراض القلب، ازدادت فرصة تحسُّن حالته. تلك الدراسات أجريت على المتزوجين، لكن النتائج نفسها تصمد، مثلما يبدو، مع علاقات الصداقة المقرّبة أيضًا، بل ومع أصحاب الحيوانات الأليفة.
ميزةٌ أخرى لكوننا نوعًا اجتماعيًّا تتمثّل في أننا نُبلي بلاءً أحسن في وظائفنا عندما نعمل مع زملاء ومديرين نثق فيهم. بعض أصحاب الأعمال يدعمون تلك الثقة عامدين متعمدين، ويجنون المنافع من ورائها. على سبيل المثال، توفّر بعض الشركات وجبات مجانية لموظفيها، ليس فقط كمزية إضافية شهية، لكن لكي تشجعهم على التفاعل الاجتماعي وتبادل الأفكار في ما بينهم. كذلك تحتوي بعض المكاتب على الكثير من مساحات العمل الارتجالية التي تسمح للموظفين بالتعاون بعيدًا عن طاولات المكاتب. عندما يعمل الناس في بيئة تتيح لهم بناء الثقة في ما بينهم، تقلّ الأعباء على ميزانيات أجسداهم، ويدّخرون موارد يمكن أن تُستثمر في أفكار جديدة.
عمومًا، كوننا نوعًا اجتماعيًا أمرٌ طيّب، بيدَ أنه لا يخلو من مساوئ. ربما نصير أكثر صحة وأطول عمرًا إذا تمتّعنا بعلاقات وثيقة، لكننا أيضًا نمرض ونموت أبكر عندما نشعر بوحدة مستمرة - ربما أبكر بسنوات، بحسب البيانات. من دون شخص آخر يساعدنا على تنظيم ميزانيات أجسادنا، نتحمّل عبئًا إضافيًّا. هل سبق لك أن فقدت شخصًا عزيزًا عليك عبر انفصال أو موت وشعرت بأنك فقدت جزءًا من ذاتك؟ طيِّب، هذا ما حدث بالفعل. لقد فقدت مصدرًا من المصادر التي تحافظ على توازن أجهزتك الجسمانية. ذات مرة، كتب الشاعر ألفريد تنيسون يقول: «أن تحب وتفقد من تحب أفضل من ألَّا تحب بالمرة». بمصطلحات علم الأعصاب، قد يجعلك الانفصال عن شريكك تشعر وكأنك تحتضر، لكن شعورك المستمر بالوحدة يمكن بالفعل أن يعجِّل من وفاتك. هذه إحدى الحجج المناهضة للحبس الانفرادي - الوحدة القسرية؛ إنه يشبه إعدامًا بالحركة البطيئة.
إحدى المساوئ المدهشة لتَشارُك البشر في إدارة ميزانيات أجسادهم المختلفة تكمن في أثر ذلك على التعاطف. عندما تشعر بالتعاطف تجاه الآخرين، يتنبأ دماغك بما سيفكرون فيه ويشعرون به ويفعلونه. كلما كان الآخرون مألوفين لديك أكثر، ازدادت كفاءة دماغك في التنبؤ بصراعاتهم الداخلية. تبدو العملية بأكملها واضحة وطبيعية، كأنك تقرأ عقل شخص آخر. لكنْ، ثمة شَرَك هنا - عندما يكون الناس أقل ألفة بالنسبة إليك، يمكن أن يصير التعاطف معهم أصعب. قد تضطر إلى تعلُّم المزيد عن الشخص، وهو جهد إضافي يترجَم إلى سحبٍ إضافي من ميزانية جسدك، الأمر الذي قد يشعرك بالانزعاج. ولعل ذلك أحد الأسباب التي تجعل الناس لا يتعاطفون أحيانًا مع هؤلاء الذين يبدون مختلفين عنهم، أو يعتنقون أفكارًا مختلفة عن أفكارهم، وأحد الأسباب التي تجعل محاولة فعل ذلك أمرًا مزعجًا. إنه أمر باهظ التكلفة على الدماغ، من الناحية الأيضيّة، أن

يتعامل مع أشياءٍ يصعب التنبؤ بها. لا عجب أن الناس تخلق ما يسمى بحجرات الصدى، فيحيطون أنفسهم بالأخبار والآراء التي تعزز معتقداتهم - فهذا يقلل من الكُلفة الأيضيّة والانزعاج الناتج عن تعلُّم شيء جديد. بيدَ أنه يقلل أيضًا، لسوء الحظ، من احتمالات تعلُّم شيء يمكن أن يغيّر عقلية الشخص.

إلى جانب البشر، تقوم الكثير من الكائنات بتنظيم ميزانية أجساد بعضها بعضًا. النمل، والنحل، وغيرهما من الحشرات تفعل ذلك باستخدام مواد كيميائية مثل الفرمونات. الثدييات مثل الجرذان والفئران تستخدم المواد الكيميائية للتواصل عن طريق الرائحة، وتضيف إليها الصوت واللمس. والرئيسيات مثل القرود والشمبانزي تستخدم الإبصار لتنظيم الأجهزة العصبية الخاصة ببعضها. بيدَ أن البشر متفرِّدون في المملكة الحيوانية لأنهم ينظِّمون ميزانيات أجساد بعضهم بعضًا بالكلمات أيضًا. الكلمة الطيبة يمكن أن تهدِّئك، مثل كلمة إطراء من صديق في نهاية يوم صعب. والكلمة الحاقدة من متنمِّر يمكن أن تجعل دماغك يتنبأ بتهديد ويغمر عروقك بالهرمونات، مبددًا موارد ثمينة من ميزانية جسدك.

تأثير الكلمات على مجالك الحيوي قد يمتد إلى مسافات هائلة. الآن، في هذه اللحظة، أستطيع أن أكتب كلمة أحبُّكِ من الولايات المتحدة لصديقتي المقربة في بلجيكا، ومع أنها لا تستطيع سماع صوتي ولا رؤية وجهي، سأغير معدل ضربات قلبها، وسرعة أنفاسها، ومستوى أيضها. أو يمكن لشخص أن يكتب لك عبارة غامضة مثل هل تأكدتَ من إغلاق بابك جيدًا؟ فيؤثر على جهازك العصبي بطريقة مزعجة.

يمكن لجهازك العصبي أن ينزعج ليس فقط من وراء المسافات البعيدة، ولكن أيضًا من وراء القرون المديدة. إذا كان قد سبق لك أن استمددتَ سلوى من نصوص قديمة، مثل الكتاب المقدس أو القرآن، فاعلم أنك تلقيت مساعدة في إدارة ميزانية جسدك من أشخاص رحلوا منذ أمدٍ بعيد. الكتب، والفيديوهات، والمدوّنات الصوتية يمكن أن تشعرك بالدفء أو تصيبك بالقشعريرة. قد لا تستمر تلك التأثيرات لوقت طويل، غير أن الأبحاث تظهر أننا جميعًا نستطيع إحداث تعديلات سريعة في الأجهزة العصبية الخاصة ببعضنا بعضًا باستخدام الكلمات وحدها بطرق شديدة المادية على نحو قد يتجاوز خيالك.

في مختبر أبحاثي، نجري تجارب توضح قوة الكلمات[45] في التأثير على الدماغ. يرقد المشاركون في تجاربنا ساكنين في جهاز مسحٍ دماغيٍّ وينصتون إلى أوصاف قصيرة لمواقف مختلفة، مثل هذا الموقف:

تقود سيارتك عائدًا إلى بيتك بعد أن ظللت تشرب طوال الليل. الطريق الطويل الممتد أمامك يبدو بلا نهاية. تغمض عينيك للحظة. تبدأ السيارة في الانزلاق مائلة. تنتفض من غفوتك. تشعر بعجلة القيادة تفلت من يديك.

بينما ينصت مشاركوننا إلى تلك الكلمات، نرصد نشاطًا زائدًا في مناطق من أدمغتهم متعلّقة بالحركة، حتى وأجسادهم راقدة بلا حراك. نرصد نشاطًا آخر في مناطق متعلّقة بالرؤية، حتى وعيونهم مغلقة. وهاك الجزء الأروع: نرصد أيضًا نشاطًا زائدًا في المنظومة الدماغية المتحكّمة في معدل ضربات القلب، والتنفس، والأيض، والجهاز المناعي، والهرمونات، وغير ذلك من الحوادث الجوَّانية... كلها من معالجة معاني كلمات!

لماذا تُحدِث الكلمات التي توجَّه إليك هذه التأثيرات واسعة النطاق بداخلك؟ لأن الكثير من المناطق الدماغية التي تعالج اللغة تتحكّم أيضًا في جسدك من الداخل[46]، لا سيّما الأعضاء والأجهزة الأساسية التي تدعم ميزانية جسدك. تلك المناطق الدماغية، المتضمَّنة في ما يسميه العلماء «شبكة اللغة»، تجعل معدل ضربات قلبك يرتفع وينخفض. تعدِّل مستوى الغلوكوز الذي ينساب في عروقك لتغذية خلاياك. تغيِّر تدفق المواد الكيميائية التي تدعم جهازك المناعي. قوة الكلمات ليست استعارة. إنها مدمَجة في منظومة توصيلاتك الدماغية. ونحن نرى منظومة توصيل مشابهة في حيوانات أخرى أيضًا؛ مثلًا، العصبونات المهمّة لشدو الطائر تتحكّم أيضًا في أعضاء جسده.

الكلمات، إذًا، أدوات لتنظيم أجسادنا البشرية. كلمات الآخرين تترك أثرًا مباشرًا على نشاط دماغك وأجهزتك الجسمانية، وكلماتك تترك أثرًا مشابهًا على الآخرين. لا يهم إن كنت قصدت هذا التأثير أم لا. إننا موصُولون بهذه الطريقة.

فأي مدى يمكن أن تبلغ تلك التأثيرات؟ مثلًا، هل تستطيع الكلمات أن تضر بصحتك؟ ليس بالجرعات الصغيرة. عندما يقول أحدهم أشياءً لا تعجبك أو يوجّه لك إهانة أو حتى يهدد سلامتك الجسمانية، قد تشعر بانزعاج رهيب إذ يُثقِل ذلك على ميزانية جسدك في تلك اللحظة، بيدَ أن التأثير لا يمتد ويتسبّب في تلفٍ مادي داخل دماغك أو جسدك. قد يتسارع قلبك، وقد يتغير ضغط دمك، وقد تنزّ العرق، وأشياء من هذا القبيل، لكن بعدها يتعافى جسدك، بل وقد يصير دماغك أقوى بعض الشيء. لقد أنعم التطوّر عليك بجهاز عصبي يستطيع التأقلم مع تلك الأشكال من التغيرات الأيضيَّة المؤقتة، بل والانتفاع منها. التعرض لضغوط من حين إلى آخر يمكن أن يكون أشبه بالتمرين. وعمليات السحب الصغيرة من ميزانية جسدك تعقبها عمليات إيداع تجعلك أقوى وأصلح.

لكن إذا ظللت تتعرّض للضغوط مرارًا وتكرارًا، من دون فرصة كافية للتعافي، يمكن للتأثيرات أن تصير أخطر بكثير. إذا ظللت تصارع بلا انقطاع في بحر مائج من الضغوط، وظلّت ميزانية جسدك تُراكم عجزًا لا يني يتزايد، فهذا يسمى بالضغط المزمن، وأثره يتجاوز جعلك بائسًا في لحظتها. على مرّ الزمن، أي شيء يساهم في الضغط المزمن يمكن أن ينخر دماغك تدريجيًّا ويصيب جسدك بالأمراض. ويتضمّن هذا الإيذاء البدني، والاعتداء اللفظي[47]، والرفض المجتمعي، والتجاهل الحاد، وغيرها مما لا يُحصى من طرق مبتكرة نناكد بها، نحن الحيوانات الاجتماعية، بعضنا بعضًا.

مهمٌ أن نفهم أن الدماغ البشري لا يميّز، في ما يبدو، بين المصادر المختلفة للضغط المزمن. إذا كانت ميزانية جسدك مستنزفة بالفعل بسبب ظروف حياتك -المرض الجسماني، أو الصعوبات الاقتصادية، أو الطفرات الهرمونية، أو ببساطة عدم أخذ كفايتك من النوم أو ممارسة الرياضة - يصبح دماغك أكثر حساسية للضغوط من كل نوع. ويتضمن هذا التأثيرات البيولوجية للكلمات التي تستهدف تهديدك، أو التنمّر عليك، أو مناكدتك أنت أو من تهتم لأمرهم. عندما تظلّ ميزانية جسدك تُثقَل بالأعباء، تتراكم عوامل الإجهاد اللحظية، حتى إن كانت من النوع الذي تتعافى منه سريعًا في العادة. الأمر يشبه أطفالًا يقفزون على سرير. قد يتحمّل السرير عشرة أطفال يقفزون عليه في الوقت نفسه، لكن الطفل الحادي عشر يقصم هيكل السرير.

بعبارة بسيطة، التعرض الممتد للضغط المزمن يمكن أن يؤذي الدماغ البشري[48]. والدراسات العلمية واضحة جليّة في هذه النقطة. عندما تكون على الطرف المستقبِل لإهانات أو تهديدات مستمرّة، على سبيل المثال، تُظهر الدراسات أنك تصير أكثر عرضة للإصابة بالأمراض. لا يفهم العلماء آليات العمل الكامنة بالكامل بعد، لكننا نعرف أن هذا ما يحدث.
تلك الدراسات المتعلّقة بالاعتداء اللفظي أجريت على أشخاص متوسطين من مختلف ألوان الطيف السياسي، يسارًا، ويمينًا، ووسطًا. (كلنا حيوانات اجتماعية، بغضّ النظر عن مشاربنا). إذا وجَّه الناس إهانات لك، لن تؤذي كلماتهم دماغك في أول مرة، أو ثاني مرة، أو حتى ربما في المرة العشرين. لكن إذا ظللت تتعرض لبذاءات لفظية بشكل مستمر لشهور وشهور، أو عشت في بيئة تُثقل على ميزانية جسدك بصورة مستمرّة وبلا هوادة، تستطيع الكلمات بالفعل أن تسبب ضررًا ماديًّا لدماغك. ليس لأنك ضعيف أو هشٌّ، لكن لأنك إنسان. جهازك العصبي مرتبط ارتباطًا وثيقًا بسلوك غيره من البشر، بحلوه ومرّه. يمكنك أن تجادل في معنى تلك البيانات أو أهميتها، لكن هذا هو الحال.
دراستان أخريان، أجدهما لافتتين بوصفي عالمة، لكنهما مخيفتان بوصفي إنسانًا، درستا تأثيرات الضغوط على الأكل[49]. إحداهما وجدت أنك إذا تعرضت لضغط اجتماعي في غضون ساعتين من تناولك لوجبة طعام، يؤيِّض جسدك الطعام بطريقة تضيف 104 سعرات حرارية إلى الوجبة. إذا حدث ذلك يوميًّا، فهذه أحد عشر رطلًا تكسبها كل عام! ليس ذلك وحسب، لكنك إذا تناولت دهونًا مشبَّعة، صحِّية، مثل الموجودة في المكسّرات، في غضون يوم من تعرضك للضغط، يؤيِّض جسد ك ذل ك الطعا م وكأن ه ملي ء بالدهو ن الضارة . لا أقو ل هذ ا لكي أعطي رخص ة لاختيار البطاطس المقلية على الطريقة الفرنسية بدلًا من زيت السمك عندما تكون مضغوطًا. فالأمر هنا متروك لضميرك. بيدَ أن الضغط يمكن، حرفيًّا تقريبًا، أن يسبب لك زيادة في الوزن.
أفضل شيء لجهازك العصبي هو إنسان آخر. وأسوأ شيء لجهازك العصبي هو إنسان آخر. يقودنا هذا الموقف إلى معضلة أساسية من معضلات الظرف الإنساني. دماغك يحتاج إلى الآخرين لكي يحافظ على جسدك سليمًا معافًى، وفي الوقت نفسه، يُسبغ الكثير من الثقافات قيمة كبيرة على الحقوق والحريات الفردية. التواكل والحرية في حالة صراع طبيعي. كيف لنا، إذًا، أن نحترم الحقوق الفردية ونروّج لها بأفضل طريقة ونحن حيوانات اجتماعية تُنظِّم أجهزة بعضها العصبية من أجل البقاء؟
للإجابة على هذا السؤال، ينبغي عليّ أن أخفّف من إحكام معطفي الأبيض قليلًا وأنا أضع إصبع قدمي بحرص في بحور السياسة. ثمة توتر متأصّل بين الاعتقاد في الحرية الفردية، الذي يتضمّن حقك في قول أي شيء تريده تقريبًا لأي شخص، والحقيقة البيولوجية القائلة بأن البشر يمتلكون أجهزة عصبية متواكلة اجتماعيًّا، ما يعني أن كلماتك تؤثر في أجساد الآخرين وأدمغتهم. ليس من وظيفة العالِم أن يحل هذا التوتر. لكن من وظيفة العالِم أن يشير إلى أن البيولوجيا حقيقة، وأن يشجع الناس على الاشتباك مع القضايا التي تؤثر في عالمنا الاجتماعي والسياسي. لذا، ها نحن أولاء.
أولًا، أيُّ حل عالمي لهذه المعضلة مستحيل، لأن الثقافات المختلفة لديها قيم مختلفة. خطاب الكراهية، على سبيل المثال، مشروع في الولايات المتحدة طالما أنه لا يهدّد سلامة أي شخص بشكل صريح. في مناطق أخرى من العالم، يمكن أن يَرجع عليك النقد البسيط بعقوبة الإعدام.

علاوة على ذلك، فالمعضلة الأساسية للحرية في مقابل التواكل، من خبرتي، يمكن أن تكون عصيّة حتى على المناقشة، ناهيك عن الحل. إذا حاولتَ إقامة حوار حول هذه المعضلة في الولايات المتحدة، أو حتى إثارة القضية، ستجد من يخرج ليتّهمك بأنك اشتراكي، أو يزعم أنك ضد حرية التعبير المكفولة بموجب التعديل الأول للدستور الأمريكي. مع ذلك، فالحرية قضية تحظى بإجماع مختلف الأحزاب والجماعات حول العالم؛ كلنا نريدها، بحسب المسألة محل النقاش. عندما نناقش ملكية الأسلحة في الولايات المتحدة، يميل المحافظون إلى دعم الحرية الشخصية، والليبراليون إلى مناصرة التنظيم. عندما نناقش الإجهاض، ينقلب الوضع؛ يميل المحافظون إلى مناصرة التنظيم، بينما يميل الليبراليون إلى دعم الحرية الفردية.

هنا، في الولايات المتحدة، لا يتمثل حلّ المعضلة، بكل تأكيد، في تقييد حرية التعبير. فالتاريخ، في نهاية المطاف، مليء بأمثلة على مواقف تجاوزنا فيها طبيعتنا البيولوجية لكي نستطيع العيش وفقًا لقيمنا. لدينا، مثلًا، أشخاص يحملون جراثيم يمكن أن تصيبنا بالأمراض أو تقتلنا، لكننا لن نشرِّع حلًّا يقيّد حرّياتنا الشخصية، إلّا في أسوأ كوابيسنا. ما نلجأ إليه عادة هو التعاون والابتكار. نخترع الصابون، نتبادل التحية بلمس المرافق بدلًا من المصافحة بالأيدي، نبحث عن أدوية ولقاحات جديدة، وهكذا. فإذا لم يكفِ ذلك، نعزل أنفسنا، مثلما ينصحنا الخبراء، ونمارس التباعد الاجتماعي بصورة طوعية. حتى في المجتمع الحرّ، تؤثر أفعالنا في الآخرين بطرق غالبًا ما تكون، مثل الفيروسات، غير منظورة بالنسبة لنا.

المقاربة الأكثر واقعية لمعضلتنا، في رأيي، على الأقل في الولايات المتحدة، تتمثل في إدراك أن الحرية تأتي دائمًا رفقة مسؤولية. نحن أحرار في أن نتكلم ونتصرف، لكننا لسنا أحرارًا من تبعات ما نقوله ونفعله. قد لا نعبأ بهذه التبعات، وقد ننكر هذه التبعات، بيدَ أنها سوف تنتج فواتير ينبغي علينا أن ندفعها.

نحن ندفع كُلفة زيادة الرعاية الصحية لمختلف الأمراض، مثل داء السكري، والسرطان، والاكتئاب، وأمراض القلب، والألزهايمر، التي يزيدها الضغط المزمن شدَّة. ندفع كُلفة الحكومة معدومة الكفاءة عندما ينفث الساسة القاذورات بعضهم في وجه بعض ويشنّون هجمات شخصية عوضًا عن إدارة نقاش عقلاني مثلما تصوّر الآباء المؤسسون للولايات المتحدة. ندفع كُلفة المواطنين الذين يكافحون من أجل إقامة نقاش موضوعي في ما بينهم حول القضايا المشحونة سياسيًّا، التي تصل بنا إلى طريق مسدود يُضعف ديمقراطيتنا.

كذلك ندفع كُلفة تراجع الابتكار في الاقتصاد العالمي، لأن الناس عندما يتعرّضون لضغوط مستمرّة، تقلّ قدرتهم على التعلم. الإبداع والابتكار كثيرًا ما يتضمَّنا سقوطًا تلوَ سقوط وامتلاك الإصرار اللازم للنهوض والمحاولة من جديد. هذا الجهد الإضافي يستهلك طاقة إضافية. دماغك يحرق بالفعل 20 بالمئة من إجمالي الميزانية الأيضيَّة لجسدك، ما يجعله العضو «الأعلى كُلفة» في جسدك، ويتّخذ في كل لحظة من حياتك قرارات اقتصادية بشأن الطاقة التي ينبغي إنفاقها، ومتى ينفقها، ومتى يدّخرها. فإذا كنت مثقلًا بالفعل بميزانية جسد في المنطقة الحمراء، فالأرجح أنك مسرف قليل الحكمة.

كثيرًا ما يُطلب من العلماء إجراء بحوث مفيدة للحياة اليومية. وتُعد تلك الاكتشافات العلمية حول الكلمات، والضغط المزمن، والأمراض مثالًا نموذجيًّا على هذه البحوث. ثمة مكسب بيولوجي حقيقي يتحقّق عندما يعامل الناس بعضهم بعضًا بالحدّ الأدنى من الكرامة الإنسانية. فإذا

لم نفعل ذلك، تظهر عاقبة بيولوجية حقيقية بدورها، وتظل تتقاطر وصولًا، في نهاية المطاف، إلى كُلفة مالية واجتماعية يتكبّدها الجميع. ثمن الحريّة الشخصية هو المسؤولية الشخصية عما تتركه من أثر على الآخرين. منظومة التوصيل التي تجمع بين كل أدمغتنا تكفل ذلك.

وإذ يتخذ مجتمعنا قرارات بشأن الرعاية الصحية، والقانون، والسياسات العامة، والتعليم، نستطيع أن نتجاهل أجهزتنا العصبية المتواكلة اجتماعيًّا، ونستطيع أن نأخذها بجديّة. تلك النقاشات يمكن أن تكون صعبة، غير أن تجنُّبها أسوأ وأضلّ سبيلًا. طبيعتنا البيولوجية لن تختفي من تلقاء نفسها.

والحال أن التعامل مع تكافلية نوعنا بجدية لا يعني تقييد الحقوق. يمكن أن يعني ببساطة فهم الأثر الذي نتركه بعضنا على بعض. كل منَّا يستطيع أن يكون شخصًا يودِع في ميزانيات أجساد الآخرين باستمرار أكثر مما يسحب منها، أو شخصًا يستنزف صحة ورفاه المحيطين بنا.

أحيانًا نضطر إلى قول أشياء يجدها الآخرون مسيئة أو لا يحبونها. هذا جزء لا يتجزأ من الديمقراطية. لكن في تلك المواقف، هل نريد أن نتكلّم فقط، أم نريد أيضًا أن نُسمع؟ إذا أردنا الثانية، قد تكون رسالتنا أقوى تأثيرًا بكثير إن أولينا المزيد من الاهتمام لطريقة عرضها. طريقة العرض يمكن أن تجعل الرسالة، الصعبة بالفعل، أسهل أو أصعب على ميزانية جسد المستمع. عندما نتكلّم بحرية، فالأحرى بنا أن نتكلّم بطرق تشجّع الآخرين على الإنصات.

معظم الناس يأكلون طعامًا زرعه آخرون. كثيرون يعيشون في بيوت بناها آخرون. أجهزتنا العصبية يشارك في إدارتها آخرون. دماغك يعمل خِفيةً مع أدمغة أخرى. هذا التعاون الخفي يحافظ علينا سليمين معافين، لذلك علينا أن ننتبه، ونحن نتعامل بعضنا مع بعض، أننا نؤثر في منظومات توصيل أدمغتنا بطريقة شديدة الواقعية. وعلى ذلك، فإن مسؤوليتنا عن الأطفال (الدرس رقم 3) وعن أنفسنا (الدرس رقم 4) ليست أكثر مما قد نظن فحسب؛ بل إننا مسؤولون أيضًا عن البالغين الآخرين أكثر مما قد نظن. أو أكثر مما نريد. إذ إننا، سواءً أحببت ذلك أم لا، نؤثّر في أدمغة من حولنا وفي أجسادهم بأفعالنا وكلماتنا، وهم يردُّون لنا المعروف.

الدرس رقم 6 الأدمغة تصنع أكثر من نوع واحد من العقول

عندما يشعر أبناء جزيرة بالي في إندونيسيا بالخوف، تأخذهم إغفاءة[50]. أو على الأقل هذا ما يُنتظر منهم.

قد يبدو النوم فعلًا غريبًا عندما تكون خائفًا. إذا كنت من ثقافة غربية، يُفترض بك أن تتجمد في مكانك، أن توسّع عينيك، وتشهق. تستطيع أيضًا أن تغمض عينيك بقوة وتصرخ، مثلما تفعل جليسة الأطفال المراهقة في فيلم رعب تافه. أو تستطيع أن تهرب مما يروِّعك. تلك السلوكيات هي القوالب النمطية الغربية لسلوك الخوف اللائق. في بالي، القالب النمطي أن تنام.

أي نوع من العقول ذلك الذي يأخذ غفوةً حين يخاف؟ إنه عقل مختلف عن عقلك.

الأدمغة البشرية تصنع أنواعًا مختلفة عديدة من العقول. لا أعني فقط أن عقلك يختلف عن عقول أصدقائك وجيرانك. أنا أتكلّم عن العقول التي تمتلك ملامح أساسية مختلفة. مثلًا، إذا كنت من ثقافة غربية، مثلي، فالأرجح أن عقلك يمتلك خصائص تسمى الأفكار والعواطف، والاثنان يختلفان جذريًّا أحدهما عن الآخر. بيدَ أن الأشخاص الذين ينشأون في ثقافة باليّة، وكذا في ثقافة الإيلنغوت Illongot في الفلبّين، لا يختبرون ما يسميه الغربيون الإدراك والعاطفة بوصفهما نوعين من المجريات. بل يختبرون ما سوف نسميه مزيجًا من التفكير والشعور، لكنهما شيء واحد بالنسبة لهم. إذا وجدتَ هذا النوع من الملامح العقلية صعب التخيل، فلا بأس. أنت لا تمتلك عقلًا من النوع الباليّ.

ولنضرب مثالًا آخر. العقول الغربية تحاول غالبًا تخمين ما يفكر فيه الآخرون ويشعرون به. ويُعدّ هذا الاستدلال العقلي مهارة أساسية وقيِّمة في ثقافتنا، حتى إننا عندما نقابل أناسًا تنقصهم هذه المهارة قد ننظر إليهم بوصفهم حالاتٍ شاذة لا مجرد أشخاص مختلفين. لكن في بعض الثقافات الأخرى، تُعتبر محاولة استراق النظر إلى عقل شخص آخر غير ضرورية. أفراد شعب الهيمبا Himba في ناميبيا غالبًا ما يحددون طريقة التعامل في ما بينهم عن طريق ملاحظة سلوك بعضهم بعضًا، لا عن طريق استدلال حياة عقلية وراء ذلك السلوك. إذا ابتسمتَ لأمريكي، قد يخمن دماغه أنك سعيد برؤيته ويتنبأ بأنك ستلقي عليه التحية. أما إذا ابتسمتَ لأحد أبناء الهيمبا، فالأرجح أن دماغه لن يتنبأ إلا بالتحيّة (واسمها في لغتهم، مورو، بمعنى أهلًا).

حتى داخل الثقافة الواحدة، نجد أنواعًا مختلفة من العقول. فكِّر في عقول عظماء الرياضيين الذين يستطيعون إجراء حسابات تعجز عنها عقول أخرى. أو فكِّر في عقل غريتا تونبِرغ، المراهِقة التي جابت العالم تلقي خطابات قاسية حول التغير المناخي. عقل تونبرغ يقع على طيف التوحّد[51]، وهي تقول أشياء لا يريد الآخرون قولها. وتسمِّي حالتها «قوة خارقة» تساعدها على الاستمرار في رسالتها عندما ينتقد الناس جهودها.

فكِّر أيضًا في أولئك الذين يعانون من الفصام وتصيبهم هلوسات حادّة متواصلة. اليوم، يُعتبر أصحاب هذا النوع من العقول مرضًى عقليين، لكن قبل قرون، ربما كان الناس يضعونهم في مصاف الأنبياء. هيلدغارد من بِنغن[52]، الباحثة والراهبة في القرن الثاني عشر، شهدَت رؤًى لملائكة وشياطين وسمعت أصواتًا بلا أجساد اعتُقد أنها صادرة عن الرب.

هذا التنوع في أنواع العقول لا ينبغي، عند هذه النقطة من دروسنا، أن يفاجئك. لقد عرفنا أن الإنسان يمتلك معمارًا دماغيًّا واحدًا -شبكة معقّدة - ومع ذلك فكل دماغ يُضبِّط نفسه ويُقلّمها

تبعًا لبيئاته المحيطة. كذلك عرفنا أن العقل والجسد مرتبطان ارتباطًا وثيقًا، وأن الحدود بينهما مساميَّة. تنبؤات دماغك تجهِّز جسدك للفعل ثم تساهم في ما تحسّه وتعيشه.
باختصار، الدماغ البشري المعيَّن في جسد بشري معيَّن، حين يُنشَّأ ويُوصَّل داخل ثقافة معيَّنة، ينتج نوعًا معيَّنًا من العقول. لا وجود لطبيعة بشرية واحدة، بل عدة طبائع. وما العقل إلا شيءٌ ينشأ عن مقايضة بين دماغك وجسدك، وهما محاطان بغيرهما من «الأدمغة في أجساد» المغمورة في عالم مادي والتي تشكّل عالَمًا اجتماعيًّا.
دعني أكون واضحة هنا. لا أقول إن العقل البشري صفحة بيضاء وإننا نصير كيفما تجعلنا بيئاتنا، وكأنما لا وجود لما يسمى بالفطرة. ذلك هو نوع العقول الذي قد ينشأ من «دماغ رغيف اللحم»، تلك البنية الدماغية المتخيَّلة التي ناقشناها في الدرس رقم 2، حيث يتّصل كل عصبون بكل عصبون آخر. كذلك لا أقول إن الناس يأتون إلى العالم وأدمغتهم متحقّقة بالكامل، الأمر الذي ينتج طبيعة بشرية عالمية موحّدة. ذلك هو نوع العقول الذي قد ينشأ من «دماغ المطواة السويسرية»[53]، تلك البنية الدماغية المتخيَّلة الأخرى المكوّنة من مناطق دماغية متمايزة، كل منها يؤدّي وظيفة محدّدة. إنني أصف احتمالًا ثالثًا: إننا نأتي إلى العالم بخطة دماغية أساسية يمكن أن تُوصَّل بطرق متنوعة لتبْني أنواعًا مختلفة من العقول.
اختلاف العقول أمر مهمّ للبشر، لأن التنوع عامل حاسم في بقاء النوع. وقد كانت إحدى أعظم أفكار تشارلز داروين أن التنوّع شرط مسبَق لنجاح الانتخاب الطبيعي[54]. فكِّر في الآتي: لو حدث تغيّر هائل في البيئة، مثل نقص كارثي في الموارد الغذائية أو زيادة كبيرة في درجة الحرارة، فإن النوع الذي لا يتمتّع بقدر كبير من التنوّع قد يندثر عن بكرة أبيه. أما النوع صاحب القدر الهائل من التنوّع فيمتلك فرصة أكبر في نجاة بعض أفراده بعد أي كارثة - الأفراد الذين يتكيّفون على نحو جيّد مع البيئة الجديدة. لاحظ داروين التنوّع في أجساد الحيوانات، والمبدأ نفسه ينطبق على عقول البشر. لو كان لنا جميعًا النوع نفسه من العقول -لو لم تكن هناك إلا طبيعة بشرية واحدة - إذًا لربما انقرضنا فور أن تنزل علينا كارثة. لحسن الحظ، يتمتّع بنو جنسنا بأنواع عديدة من العقول، سواءً داخل الثقافة الواحدة أو عبر الثقافات، لذا يتراجع احتمال اندثارنا. التنوع يحافظ على قابلية التطور لدى الإنسان.
بيدَ أن التنوع، رغم كونه النمط السائد -ما يمثِّل نعمة لنوعنا - يُشعر الناس بعدم الارتياح. فكرة الطبيعة البشرية العالمية الواحدة باعثة على الراحة أكبر بكثير من التنوع المستمر. لذلك، حتى عندما يعترف العلماء بوجود أنواع مختلفة من العقول، يحاولون ترويض التنوّع بتنظيمه في فئات. فتجدهم يرتّبون الناس داخل علب صغيرة أنيقة يلصقون عليها البطاقات. البعض يُصنَّفون بأنهم أصحاب شخصية دافئة، والآخرون باردة. البعض أكثر تسلطًا والآخرون أكثر احتضانًا. بعض الثقافات ترفع الأفراد فوق المجموعة مقامًا، والأخرى تفعل العكس. كل علبة تمثل ملمحًا من العقل يبدو عالميًّا، ويستخدم العلماء العُلب لفهرسة العقول البشرية.
لعلك صادفت اختبارات الشخصية التي تجمع معلومات عنك وتُخصص لك علبة صغيرة. ويُعدّ «مؤشر مايرز-بريغز للأنماط»[55]، أو MBTI، أحد أبرز الأمثلة، حيث يُرتَّب الناس في ست عشرة علبة صغيرة معنونة بأنواع مختلفة للشخصية من أجل تصنيفك ومساعدتك، مثلما يُفترض، على المضي قدمًا في مسيرتك المهنية. لكن من دواعي الأسف أن المصداقية العلمية للMBTI محل شك كبير. هذا الاختبار، وأولاد عمومته الكُثر، يعمل عادة عن طريق سؤالك عمَّا

تعتقده عن نفسك، الأمر الذي ترجّح الأبحاث أنه قد يكون بعيدًا كل البعد عن سلوكك الفعلي في الحياة اليومية. عن نفسي، أفضل «اختبار هوغْوَرتس للتصنيف» في مدرسة السَّحرة في «هاري بوتر»، فهو أكثر صرامةً ولا يحتوي إلا على أربع علب (أنا «مخلب غراب»).

كذلك يحاول العلماء تنظيم تنوّع العقول عن طريق تصنيفها إلى سويٍّ وغير سويٍّ. المشكلة أن «السويَّة» أمر نسبي. مثلًا، ظلّت المثلية الجنسية تُصنَّف كمرض نفسي لسنوات عديدة في الفهرس الرسمي للاضطرابات العقلية الذي تُصدره «الجمعية الأمريكية للطب النفسي». اليوم، يعترف الكثيرون بطيف واسع من التوجّهات الجنسية، والهويات الجنسية، والأنواع الاجتماعية، بوصفها تنويعات سويَّة. (لا زلنا نحشر التنويعات داخل الكثير من العلب الصغيرة، لكنها بداية).

كل هذا التنظيم والقولبة ليس إلّا محاولة للتعرف على ملامح العقل العالمية الجامعة المانعة لأفراد الجنس البشري كافةً. قد يقول الحسّ السليم إننا إذا كنا ننتمي للنوع نفسه، ومعنا مُزارع في بيونس آيرس، وبقَّال في طوكيو، وراعي أغنام من الهيمبا في ناميبيا، إذًا فلا بد أن كل تلك العقول متشابهة في أوجه معينة. بل ويعكف بعض العلماء على البحث عن دارات كهربية في الدماغ، ربما يكون كلٌّ منها مستقرًّا لما يمكن تسميته ملمحًا عالميًّا. فإذا وجدوا دارةً كهربية شبيهة في دماغ حيواني غير بشري، استنتجوا أن ذلك الحيوان يمتلك ذلك الملمح النفسي هو الآخر، وفجأة يصير العالم أكثر حميمية، وكأننا قطعنا خطوة باتجاه فهم الطبيعة البشرية التي سارت على درب التطور.

لكن إذا كنا قد تعلمنا شيئًا واحدًا من دروسنا السابقة، فهو أن الحسَّ السليم لا يفيد كثيرًا عندما يتعلّق الأمر بفهم طريقة عمل الدماغ. تمتلك الأدمغة عددًا كبيرًا من الملامح المشتركة؛ أمَّا العقول فتمتلك منها عددًا أقل، لأن العقول تعتمد جزئيًّا على التوصيلات المجهرية التي تُضبَّط وتُقلَّم بالثقافة. مثلًا، الكثير من الثقافات الغربية يرسم خطوطًا فاصلة قوية بين العقلي والجسماني. إذا آلمتك معدتك، تزور طبيب الرعاية الصحية الأولية، أو أخصائي أمراض الجهاز الهضمي؛ وإذا شعرت بالقلق، تذهب إلى أخصائي نفسي، حتى إذا كانت الأعراض والأسباب الكامنة متطابقة. لكن في بعض الثقافات الشرقية، مثلما لدى البوذيين، ثمة تكامل أكبر بين العقل والجسد.

العقل البشري، على حدّ علمي، لا يمتلك ملامح عالمية موحّدة حاسمة. اختَر أي ملمح عقلي حِكر على البشر دون غيرهم، مثل اللغة المنطوقة الغنية، تجده غائبًا دائمًا عند بعض من البشر، مثل الأطفال حديثي الولادة. على الجانب الآخر، اختر أي ملمح عقلي يتشارك فيه كل البشر فعليًّا، مثل التعاون، تجد أن الكثير من الحيوانات الأخرى تتمتع به بدورها.

مع ذلك، ما زال بإمكاننا العثور على ملامح عقلية واسعة الانتشار - لأنها مفيدة جدًّا جدًّا، حتى إذا لم تكن عالمية الطابع. أحد الأمثلة هو القدرة على إقامة علاقات. أمر مفيد أن يمتلك المرء عقلًا يُعرِّف نفسه عبر علاقته بالآخرين، خاصة إذا كانت ثقافتك تثمِّن الجماعة أكثر من الفرد. مفيد أيضًا أن يمتلك المرء عقلًا يَفصِل نفسه عن الآخرين، خاصة إذا كانت ثقافتك تثمِّن الفرد أكثر من الجماعة. لكن الأشخاص الذين لا يهتمون لا بأنفسهم ولا بأي أحد آخر سيواجهون صعوبة في تسيير حياتهم في أي ثقافة بشرية.

أحد ملامح العقل المهمّة على وجه الخصوص، وأحد أقرب الأشياء بين أيدينا للملمح العقلي العالمي، هو المزاج - الشعور العام الذي يتأتّى من جسدك. العلماء يسمونه الحالة الوجدانية

affect(*)(4). وتتراوح مشاعر الحالة الوجدانية من السار الممتع إلى البغيض المزعج، من العاطل البليد إلى المنعش النشيط[56]. الحالة الوجدانية تختلف عن العاطفة؛ دماغك ينتج حالةً وجدانية طوال الوقت، سواءً كنت منفعلًا عاطفيًّا أم لا، وسواءً لاحظتَ ذلك أم لا.
الحالة الوجدانية هي مصدر كل أفراحك وأتراحك، إنها تجعل بعض الأشياء عميقًا أو مقدَّسًا بالنسبة لك والبعض الآخر تافهًا أو مرذولًا. إذا كنت متديّنًا، تساعدك الحالة الوجدانية على الشعور بالتواصل مع الرب. إذا كنت روحانيًّا لكنك لست متديّنًا بالضرورة، تُمثِّل الحالة الوجدانية إحساسَك التجاوزيَّ بأنك جزء من شيء أكبر من نفسك. إذا كنت متشكّكًا، فالحالة الوجدانية هي التي تقود يقينك بأن الآخرين على خطأ.

تحدّي الكتابة عن العلم لعموم الجمهور

فمن أين تأتي الحالة الوجدانية؟ في كل لحظة -الآن، على سبيل المثال، وأنت تقرأ هذه الكلمات - تُنتج هرموناتك، وأعضاؤك، وجهازك المناعي عاصفةً من البيانات الحسية، في عملية لا تكاد تعي منها شيئًا. إنك لا تنتبه إلى ضربات قلبك وسرعة أنفاسك إلا عندما تشتد أو عندما تركِّز فيهما. ولا تنتبه أبدًا تقريبًا لدرجة حرارة جسدك إلا إذا ارتفعت كثيرًا، أو انخفضت كثيرًا. مع ذلك، يستقي دماغك المعنى من عاصفة البيانات هذه طوال الوقت لكي يتنبأ بالفعل التالي لجسدك ويُلبي احتياجاته الأيضيّة قبل أن تطرأ. في وسط كل هذا النشاط المحتدم بداخلك، يحدث شيء إعجازي. يلخص دماغك ما يحدث لجسدك في هذه اللحظة، وتشعر بذلك الملخص كحالة وجدانية.
الحالة الوجدانية تشبه بارومترًا لقياس مدى بلائِك. تذكَّر، دماغك يدير باستمرار ميزانية لحساب جسدك. الحالة الوجدانية تعطيك فكرة عن ميزانية جسدك، وإذا ما كانت متوازنة أم في المنطقة الحمراء. نموذجيًّا، كان الأجدر بالتطور أن يعطيك شيئًا أكثر تحديدًا، مثل تطبيقٍ أو ساعةٍ ذكية لتنظيم ميزانية جسدك بدقة[57]. بيبب! كنت ستسمع. مستوى الغلوكوز لديك منخفض. كُلْ تفاحة أو، الأفضل، قطعة شوكولاتة. وبالمناسبة، أنت لم تأخذ كفايتك من النوم ليلة أمس، لذلك لديك مستوى منخفض من مادة كيمائية دماغية تسمى الدوبامين. اشرب ربع لتر من القهوة، والأفضل أن تكون محمَّصة جيدًا مع قليل من الكريمة، لاستعارة طاقة من الغد لكي تستطيع إكمال اليوم. لسوء الحظ، لا تتسم الحالة الوجدانية بهذه الدقة. كل ما تقوله لك هو،

بيبب! أنت في حالة مُزرية. ثم يصير على دماغك أن يتنبأ بما ينبغي فعله تاليًا للحفاظ عليك سليمًا معافًى.
لا يزال العلماء متحيِّرين بشأن الكيفية التي تتحول بها أنشطة إدارة ميزانية جسدك من قِبل دماغك، ذات الطبيعة الجسمانية، إلى حالة وجدانية، ذات طبيعة عقلية. مئات الدراسات التي تُجرى في مختبرات مختلفة حول العالم، بما فيها مُختَبري، تلاحظ حدوث الأمر، مع ذلك يظلّ هذا التحول من الإشارات الجسمانية إلى المشاعر العقلية واحدًا من أكبر ألغاز الوعي. كذلك فهو يؤكّد من جديد على أن جسدك جزء من عقلك - ليس بطريقة صوفية شفيفة لكن بطريقة بيولوجية ملموسة.
ومع أن كل ثقافة بشرية تُنتج عقولًا تشعر بالمتعة، والاستياء، والهدوء، والانفعال، فإننا لا نتفق بالضرورة على ما الذي يجعلنا نشعر بتلك المشاعر. قد يجد بعضنا مسرَّة في لمسة لطيفة، بينما يجد آخرون اللمسة نفسها غير محتمَلة، ويفضّل قلةٌ آخرون صفعةً جيدة على المؤخرة. حتى هنا، التنوّع هو القاعدة. ما يفعله الدماغ لتنظيم الجسد قد يكون عالميًّا، بيدَ أن الخبرات العقلية الناتجة ليست كذلك.
العقل الذي تمتلكه ليس إلا واحدًا من بين أنواع عديدة من العقول، وأنت لست عالقًا مع العقل الذي لديك. تستطيع تعديل عقلك. الناس يفعلون ذلك طوال الوقت. طلاب الجامعة يستخدمون الكافيين أو الأمفيتامين لإنتاج عقول قادرة على السهر طوال الليل قبل ليلة الامتحان النهائي. وروّاد الحفلات يشربون الخمور لإنتاج عقول أكثر استرخاءً وأقلّ انشغالًا بالمواقف الاجتماعية (وعلى نحو إعجازي، يصير الآخرون من حولهم فجأة أكثر جاذبية). تلك التعديلات الكيميائية لا تدوم طويلًا. أمَّا للتعديلات طويلة الأمد، فبوسعك تجريب خبرات جديدة أو تعلُّم أشياء جديدة تعدِّل بها توصيلات دماغك، على النحو الذي ناقشناه في الدروس السابقة.
ويعد الانتقال إلى ثقافة أخرى من أكثر الطرق مشقة لتعديل عقل ما. إذا كنت سمعت قصة فأر الريف وفأر المدينة، أو قرأت «الأمير والفقير» The Prince and the Pauper، لمارك توين، أو شاهدت أفلامًا مثل «ضاع في الترجمة» Lost in Translation، فلعلك تعرف كيف تسير الأمور. لقد أُلقيت الشخصيات في خضم ثقافات بعيدة عنهم كل البعد فصاروا لا يعرفون كيف يُحسِنون التصرف.
تخيَّل الهبوط في ثقافة لا تعرف فيها حتى الأشياء الأساسية. ما هي الطريقة المقبولة لتحية الناس أو حتى النظر إليهم؟ إلى أي مدى تستطيع الاقتراب من الآخرين من دون أن يعتبروك وقحًا؟ ما معنى تلك الإشارات اليدوية والتعبيرات الوَجهيّة غير المألوفة؟ يصير لزامًا على عقلك أن يتأقلم مع الثقافة الجديدة. ويطلق العلماء على هذا النشاط اسم التطبُّع الثقافي acculturation، وهو أمر يشبه نسخة متطرفة من المدونة. فجأة، تسبح في بحر من البيانات الحسيّة الجديدة والغامضة، ويحتاج دماغك إلى تضبيط نفسه وتقليمها لكي يستطيع أن يخمّن بكفاءة ما ينبغي أن يفعله.
التطبُّع الثقافي يمكن أن يكون صعبًا عسيرًا بحقّ. إذا كانت قد سبقت لك زيارة بلد يقود فيه الناس سياراتهم على الجانب الآخر من الطريق، فعلك تعرف الألم العقلي المصاحب للتطبُّع الثقافي بالتجربة المباشرة. حتى المسألة البسيطة الخاصة بما يُعدُّ طعامًا وما لا يُعَدّ طعامًا يمكن أن تمثّل مغامرةً في ثقافة جديدة. تخيّل نفسك تجلس لتأكل ثم ترى للمرة الأولى رأس خروف كامل

مسلوقًا على صحنك، أو سلطانية من يرقات النحل، أو قطعة كيك «تونكيز»، بحقّ السماء. الشهدُ في ثقافةٍ علقمٌ في أخرى.
لا يتعلّق التطبُّع الثقافي، بالضرورة، بعبور الحدود الجغرافية. فأنت تغيّر الثقافات عندما تبدّل بين حياة العمل وحياة البيت، وعندما تغيّر وظيفتك وتضطر إلى تعلّم معايير جديدة ورُطانة جديدة في مكان عملك الجديد. الجندي في العسكرية يجب أن يتطبَّع ثقافيًّا مرتين على الأقل - عندما يدخل الخدمة وعندما يرجع إلى الديار بعد انتهاء خدمته.
لا يتوقّف دماغك عن إصدار تنبؤات بهدف إدارة ميزانية جسدك، فإذا لم تتناغم تنبؤاته مع ثقافتك الحالية، لربما راكمَت ميزانيتك الخسائر، الأمر الذي يجعلك أكثر عرضة للإصابة بالأمراض. ينطبق هذا على وجه الخصوص على أطفال المهاجرين. إنهم أصحاب ثقافتين -ثقافة آبائهم وثقافتهم المتبنَّاة - يضطرون إلى التردّد جيئة وذهابًا بين نوعين من العقول، الأمر الذي يضيف عبئًا على ميزانيات أجسادهم.
ما من عقل أفضل بطبيعته من عقل آخر. فقط، بعض الأنواع أكثر انسجامًا مع بيئاتها.
عندما يتعلّق الأمر بالعقول البشرية، يصير التنوّع هو القاعدة، وما نسميه «الطبيعة البشرية» ليس، في حقيقة الأمر، إلا طبائع بشرية متعدّدة. نحن لا نحتاج إلى عقل عالمي موحّد لكي نزعم أننا جميعًا نوع واحد. كل ما نحتاج إليه: دماغ معقّد على نحو استثنائي يوصِّل نفسه بمحيطاته المادية والاجتماعية.
(4)(*) affect: تُنطق بـa قصيرة وتشديد على المقطع الأول، مثل apple.

الدرس رقم 7 أدمغتنا يمكن أن تخلق الحقيقة

يجري الشطر الأعظم من حياتك في عالم مختلَق. أنت تعيش في مدينة أو بلدة اختلَق لها أناسٌ اسمَها وحدودها. عنوان شارعك يُتهجّى بحروف ورموز اختلقها الناس أيضًا. كل كلمة في كل كتاب، بما في ذلك كتابنا هذا، تَستخدم تلك الرموز المختلَقة. تستطيع الحصول على الكتب وغيرها من السلع بشيء اسمه «النقود»، يُمثَّل بقِطع من الورق، أو المعدن، أو البلاستيك ومختلَق بالكامل. أحيانًا تكون النقود غير مرئية، تتدفّق عبر كابلات بين خوادم حاسوبية أو تسافر في الهواء كموجات كهرومغناطيسية عبر شبكة «واي فاي». تستطيع حتى أن تبدِّل نقودًا غير مرئية بأشياء غير مرئية، مثل حق ركوب الطائرة قبل غيرك، أو امتياز الحصول على شخص آخر يخدمك.

أنت تساهم بشكل فعّال وإرادي في هذا العالم المختلَق كل يوم. إنه حقيقي بالنسبة لك. إنه حقيقي مثل اسمك، الذي، بالمناسبة، اختلقه أيضًا أشخاصٌ لأجلك.

نحن جميعًا نعيش في حقيقة اجتماعية لا وجود لها إلا في أدمغتنا البشرية. لا شيء في الفيزياء أو الكيمياء يحدّد أنك تغادر الولايات المتحدة وتدخل كندا، أو أن امتدادًا معينًا من المياه مقيّد بحقوق صيد معينة، أو أن قوسًا بعينه من مدار الأرض حول الشمس يسمى يناير. تلك الأشياء حقيقية بالنسبة لنا على أي حال. حقيقية من الناحية الاجتماعية.

كوكب الأرض نفسه، بصخوره وأشجاره وصحاريه ومحيطاته، حقيقة مادية. الحقيقة الاجتماعية تعني أننا، بصورة جَمعية، نفرض وظائف جديدة على الأشياء المادية. نحن نتفق، على سبيل المثال، أن كتلةً معينة من الأرض تمثل «بلدًا»، ونتفق أن إنسانًا بعينه هو «قائدها»، رئيسًا كان أو ملكة.

الحقيقة الاجتماعية يمكن أن تتغير بصورة درامية، في لحظات. ببساطة، إذا غيّر الناس عقولهم. في العام 1776، على سبيل المثال، اختفت مجموعة من ثلاث عشرة مستعمرة بريطانية، وحلّت محلّها الولايات المتحدة الأمريكية. كذلك فإن عالم الحقيقة الاجتماعية بالغ الجديّة. في الشرق الأوسط، يتنازع الناس، بل ويقتلون بعضهم بعضًا لخلافهم حول الأحقية في قطعة من الأرض، وهل هي إسرائيلية أم فلسطينية. حتى إذا كنا لا نناقش صراحة صدق الحقيقة الاجتماعية، فإن أفعالنا تجعلها حقيقية.

الحدّ الفاصل بين الحقيقة الاجتماعية والحقيقة المادية حدٌّ مسامي بطبيعته[58]، وبإمكاننا استخدام التجارب العلمية لإثبات هذا. توضح الدراسات أن الناس يعتقدون أن النبيذ يصير أطيب مذاقًا عندما يكون أغلى سعرًا. القهوة المكتوب عليها أنها صديقة للبيئة تصير أفضل عند الناس من قهوة مماثلة غير مصنَّفة على هذا النحو. تنبؤات دماغك، المنقوع في الحقيقة الاجتماعية، تغير طريقة إدراكك لما تأكله وتشربه.

أنت وأنا نستطيع خلق حقيقة اجتماعية مع آخرين من دون حتى أن نحاول، لأننا نمتلك أدمغة بشرية. بحسب أفضل معارفنا، ما من دماغ حيواني آخر يستطيع أن يفعل ذلك - الحقيقة الاجتماعية مَقدرة بشرية حصرية. لا يعرف العلماء على وجه اليقين كيف طوّرت أدمغتنا هذه المُكنة، بيدَ أننا نظن أن الأمر متعلق بمجموعة من القدرات التي سوف أسميها الـ5Cs[59] [خمس كلمات تبدأ بحرف C]: الإبداع creativity، التواصل communication، الاستنساخ copying، التعاون cooperation، والضغط compression.

أولًا، نحتاج إلى دماغ مبدع. الإبداع نفسه الذي يسمح لنا بصنع الفن والموسيقى يجعلنا أيضًا نرسم خطًّا في التراب ونسميه حدًّا لبلد. هذا الفعل يستلزم منا اختراع حقيقة اجتماعية جديدة (ألا وهي البلدان)، وفرض وظائف جديدة على قطعة من الأرض، مثل المواطنة والهجرة، غير موجودة في العالم المادي. فكِّر في ذلك عندما تعبر من الجمارك المرة القادمة، أو عندما تغادر بلدة وتدخل أخرى. حدودنا مختلَقة.

بعدها، نحتاج دماغًا يستطيع التواصل بفاعلية مع غيره من الأدمغة لكي نتشارك في الأفكار، مثل فكرة «البلد» و«حدوده». في العادة يحتاج تواصلنا الفعّال إلى لغة. مثلًا، عندما أقول لك إني أحتاج إلى بنزين، لا أضطر إلى شرح أني أتكلّم عن سيارتي، لا عن جهازي الهضمي، وأني أنوي التوجّه إلى محطة بنزين في القريب العاجل، والخروج من سيارتي، وإدخال بطاقة بلاستيكية في مضخَّة لأسدد الثمن، وهلمَّ جرًّا. يستحضر دماغي تلك الصور، وكذلك دماغك، ما يسمح لنا بالتواصل بفاعلية. بدقيق العبارة، الكلمات ليست ضرورية للحقيقة الاجتماعية على النطاق الضيق. إذا التقت سيارتي وسيارتك في تقاطع طرق ولوَّحتُ لك لكي تمر أولًا، تستطيع أن تلاحظ حركة يدي، وتخمّن معناها، وتستخدمها أنت نفسك في المستقبل. لكن لكي تنتشر الحقيقة الاجتماعية وتستمر، عادة ما تكون اللغة أكثر فاعلية مقارنة بغيرها من الرموز. تخيل محاولة سنِّ قوانين القيادة الخاصة ببلد ما وتعليمها من دون استخدام كلمات.

كذلك نحتاج إلى أدمغة تستطيع التعلّم عن طريق الاستنساخ الأمين بعضها من بعض، من أجل سنّ قوانين ومعايير لحياة منسجمة. إننا نعلِّم تلك المعايير لأطفالنا أثناء توصيل أدمغتهم الصغيرة بعالمهم. ونعلِّمها للمستجدِّين، ليس فقط لتسهيل التفاعلات اليومية بل أيضًا لمساعدتهم على البقاء. لقد قرأتُ عن مستكشفين، في العقد الأول من القرن التاسع عشر[60]، غامروا بولوج مناطق وعرة ومجهولة من العالم، حيث قضى عدد كبير منهم نحبه. أما البعثات الاستكشافية التي نجت وظلت على قيد الحياة، فكانت تلك التي اختلط أفرادها بالسكان الأصليين في تلك المناطق؛ لقد علَّموا المستكشفين ماذا يأكلون، كيف يجهِّزون الطعام، ماذا يلبسون، وغير ذلك من أسرار البقاء في مناخ غير مألوف. لو اضطر كل إنسان بمفرده أن يكتشف كل شيء بنفسه من دون استنساخ، لاندثر نوعنا منذ زمن.

نحتاج أيضًا إلى أدمغة تتعاون على نطاق جغرافي هائل. حتى الأفعال الأكثر عادية، مثل مدِّ اليد إلى خزانة مطبخ لتناول علبة من الفاصوليا، ربما كانت ممكنة بسبب بشر آخرين. بشر آخرون زرعوا الفاصوليا وسقوها، ربما على بعد آلاف الأميال. بشر آخرون عملوا في المناجم لاستخراج المعدن الذي صُنعت منه العلبة. وبشر آخرون نقلوا الفاصوليا إلى متجرك المحلي، الذي شيَّده بشر آخرون بالخشب والمسامير والطوب الذي صنعه وشحنه بشر آخرون، باستخدام تقنيات وأدوات اخترعها بشر آخرون ماتوا قبل زمن بعيد. وقد دفعتَ أنت ثمن الفاصوليا بنقود اختُرعت وبُوركت من قِبل حكومات مكوَّنة من بشر آخرين. بفضل الحقيقة الاجتماعية المشتركة، كان كل هؤلاء الآلاف من البشر في المكان المناسب في الوقت المناسب يفعلون الأشياء المناسبة لتستطيع أنت تناول العلبة وإعداد عشاء لنفسك.

الإبداع، والتواصل، والاستنساخ، والتعاون -أربعٌ من الكلمات الخمس التي تبدأ بحرف C في الإنكليزية - نشأَت مع التغييرات الجينية التي منحت نوعنا دماغًا معقّدًا كبير الحجم. لكن حجم الدماغ الكبير وتعقيده الشديد لا يكفيان لصنع حقيقة اجتماعية والحفاظ عليها. نحتاج أيضًا إلى

الC الخامسة، الضغط[61]، وهو مقدرة معقّدة يمتلكها البشر بدرجة لا يعرفها أي دماغ حيواني آخر. وسوف أشرح الضغط أولًا بالقياس.
تخيل أنك محقّق شرطة تحقّق في جريمة عن طريق مقابلة الشهود. تسمع قصة أحد الشهود، ثم التالي، وهكذا، إلى أن تنتهي من مقابلة عشرين شاهدًا. بعض القصص فيها أوجه تشابه - أسماء بعينها تتردّد أو مكان جريمة بعينه يتردّد. بعض القصص فيها اختلافات أيضًا - مَن المُلام، أو لون سيارة الهروب. من مجموعة الروايات هذه، تستطيع تشذيب الأجزاء المكرّرة لكي تخلق ملخَّصًا للطريقة التي ربما جرت بها الأمور. لاحقًا، عندما يسألك رئيس الشرطة عما حدث، تستطيع أن تحكي له ذلك الملخص بكفاءة.
شيء مشابه يرتشح عبر العصبونات في دماغك. ربما لديك عصبون واحد كبير (المحقّق)، يستقبل الإشارات من عدد لا يحصى من العصبونات الصغيرة، في الوقت نفسه (الشهود) تَرشُق بمعدلات مختلفة. العصبون الكبير لا ينقل كل الإشارات الواردة من العصبونات الصغيرة. إنه يلخّصها، أو يضغطها، عن طريق تقليل الحشو. بعد الضغط، يستطيع العصبون الكبير تمرير ذلك الملخّص إلى عصبونات أخرى بكفاءة.
عملية الضغط العصبية تلك تحدث على نطاق جبّار في أرجاء دماغك. في قشرتك المخية، يبدأ الضغط بعصبونات صغيرة تحمل بيانات حسيّة من عينيك، وأذنيك، وغيرها من أعضاء الحس[62]. بعض هذه البيانات ربما تنبّأ بها دماغك بالفعل، والبعض الآخر جديد عليه. البيانات الحسيّة الجديدة تُمرَّر عن طريق العصبونات الصغيرة إلى عصبونات أكبر وأفضل توصيلاً، ما يضغط البيانات إلى ملخصات. هذه الملخصات تُمرَّر إلى عصبونات أكبر وأفضل توصيلًا من سابقتها، ما يضغط هذه الملخصات ويمرِّرها لعصبونات أكبر وأفضل توصيلًا من سابقتها. تستمر العملية طوال الطريق إلى مقدمة دماغك كثيفة التوصيل، حيث تُنشئ العصبونات الأكبر والأفضل توصيلًا على الإطلاق أكثر الملخصات عمومية وانضغاطًا على الإطلاق.

إذًا، يستطيع دماغك صناعة ملخص كبير وثريّ من ملخصات الملخصات. لكن ما علاقة هذا بالحقيقة الاجتماعية؟ طيِّب، الضغط يمكِّن دماغك من التفكير بصورة مجرّدة[63]، والتجريد، جنبًا إلى جنب بقية القدرات التي تبدأ بحرف C، يمكِّن دماغك المعقد كبير الحجم من خلق حقيقة اجتماعية.

عادة، عندما يتكلم الناس عن التجريد، يقصدون شيئًا مثل الفن التجريدي، كيف تستطيع أن تنظر إلى لوحة لبيكاسو وترى وجهًا في المكعبات. أو يقصدون الرياضيات المجرَّدة، مثل استخدام الجبر لإدارة جسم حول محوره. أو يقصدون الرموز المجرَّدة، مثل استخدام خربشة من الحبر على ورقة لتمثيل رقم، وعمود من الأرقام لتمثيل نفقاتك لهذا الشهر.

بيدَ أن التجريد، من الناحية النفسية، شأن آخر. إنه لا يتعلق بتفاصيل اللوحات والرموز؛ بل يتعلق بقدرتنا على تصوّر المعنى فيها. على وجه التحديد، لدينا مقدرة على رؤية أشياء من زاوية وظيفتها، ليس فقط من زاوية شكلها المادي. التجريد يجعلك ترى الأشياء غير المتشابهة -مثل زجاجة نبيذ، وباقة من الزهور، وساعة يد ذهبية - فتفهمها جميعًا بوصفها «هدايا تحتفي بإنجاز ما». دماغك يضغط الفروقات المادية بين تلك الأشياء فيمحيها، وفي الأثناء تفهم أن لها جميعًا وظيفة واحدة.

كذلك يسمح لك التجريد بإسقاط وظائف متعددة على الغرض المادي ذاته. كأس النبيذ يعني شيئًا عندما يصيح أصدقاؤك «تهانينا!» وشيئا آخر عندما يُرتِّل كاهن بترنيمة «دم المسيح».

هاك كيف يعمل التجريد. عندما يضغط دماغك البيانات الواردة من حواسك، يجمعها معًا في كلٍّ متماسك، وهو النشاط الذي سبق وأسميناه التكامل الحسي. كل مرة تَضغط إحدى عصبوناتك مُدخلاتها لكي تنتج ملخصًا، يصير ذلك الملخص متعدد الحواس تجريدًا للمُدخلات. في مقدمة دماغك، تُنتج العصبونات الأكبر حجمًا والأكثر اتصالًا ملخصاتك الأشد تجريدًا التي تستقي

بياناتها من أكبر عدد من الحواس. لهذا السبب تستطيع رؤية الأشياء غير المتشابهة مثل الزهور والساعات الذهبية بوصفها متشابهة، ورؤية كأس النبيذ الواحد إمَّا كرمز للاحتفال أو كأداة طقسية.

لقد ذكرتُ في الدرس رقم 2 أنك تمتلك دماغًا بالغ التعقيد لكن التعقيد البالغ لا يكفي وحده لصنع عقل بشري. التعقيد قد يساعدك في صعود سلّم غير مألوف، لكنك تحتاج إلى أكثر من ذلك لفهم فكرة صعود السلم الاجتماعي من أجل اكتساب القوة والنفوذ. التجريد عنصر ضروري آخر. إنه يجعل دماغك يلخص أجزاءً من خبرة سابقة لكي يفهم أن الأشياء المختلفة ماديًّا يمكن أن تكون متشابهة بطرق أخرى. التجريد يعطيك القدرة على التعرف على أشياء لم تقابلها من قبل قط، مثل امرأة على رأسها أفاعٍ بدلًا من شعرها. الأرجح أنك لم ترَ واحدة حقيقة، لكنك (والإغريق القدامى) تستطيع النظر إلى صورة لميدوسا فتستوعب ماهيتها على الفور، لأن دماغك يستطيع، على نحو إعجازي، تجميع أفكار مألوفة مثل امرأة وشعر جامح وأفعى متلوّية وخطر في صورة عقلية متماسكة. التجريد أيضًا يجعل دماغك يجمع الأصوات في كلمات، والكلمات في أفكار، لكي تستطيع تعلُّم اللغة.

اختصارًا: منظومة توصيلات قشرتك المخية تسمح بالضغط. والضغط يسمح بالتكامل الحسي. والتكامل الحسي يسمح بالتجريد. والتجريد يسمح لدماغك بالغ التعقيد بإصدار تنبؤات مرنة بناءً على وظائف الأشياء لا بناءً على شكلها المادي. هذا إبداع. وتستطيع أن تشارك تلك التنبؤات عن طريق التواصل، والتعاون، والاستنساخ. على هذا النحو تمكِّن المفاهيم الخمسة التي تبدأ بحرف C الدماغَ البشري من خلق حقيقة اجتماعية ومشاركتها.

كل مقدرة من تلك المقدرات الخمس موجودة في حيوانات أخرى بمقادير متفاوتة. الغربان، على سبيل المثال، مبدعة في حلّ المشكلات، تَستخدم الغُصينات كأدوات. والأفيال تتواصل بد مدمات م نخفضة ا لتردد تستطيع الا نتقال لمسافة أ ميال. والحيتان تستنسخ أغاني بعضها بعضًا. والنمل يتعاون من أجل العثور على طعام والدفاع عن عشّه. والنحل يستخدم التجريد حين يهزّ أردافه ليخبر زملاءه في القفير أين يعثرون على الرحيق.

في البشر، مع ذلك، تتضافر تلك المقدرات الخمس وتعزز بعضها بعضًا[64]، ما يجعلنا نأخذ الأشياء إلى مستوى آخر جديد تمامًا. الطيور المغرّدة تتعلم أغنياتها من معلِّمين بالغين. أما البشر فيتعلمون ليس فقط كيفية الغناء، ولكن الحقيقة الاجتماعية للغناء، فيعرفون أي أغنيات تناسب عيدًا معيّنًا. السراقيط meerkats تُعلِّم صغارها القتل بأن تجلب لهم فريسة نصف ميته يتمرنون عليها. أمَّا نحن فلا نكتفي بتعلُّم القتل، لكننا نتعلم أيضًا الفرق بين القتل الخطأ والقتل العمد، ونبتكر عقوبات قانونية مختلفة لكليهما. الجرذان تُعلِّم بعضها بعضًا التعرف على الطعام الآمن بوضع علامات روائحيَّة معينة على الأطعمة المستساغة. أما نحن فلا نتعلم فقط ماذا نأكل، بل نتعلّم الفرق بين الطبق الرئيسي والحلوى في ثقافتنا، وأدوات المائدة المناسبة لكل منهما.

ثمة حيوانات أخرى، مثل الكلاب، والقردة العليا، وبعض الطيور، تمتلك بدورها أدمغة قادرة على ضغط الإشارات بدرجة ما، ومن ثم تستطيع فهم الأشياء على نحو مجرّد بدرجة ما. بيدَ أن الإنسان، بحسب معرفتنا، هو الحيوان الوحيد الذي يمتلك دماغه قدرة على الضغط والتجريد تسمح له بخلق حقيقة اجتماعية كاملة. الكلب الواحد قد يطوّر قواعده الاجتماعية الخاصة،

فيحدّد منطقة عشبيّة معينة كمنطقة لعب مع البشر، ويقول لنفسه إن التبرّز ممنوع داخل البيت. غير أن دماغ الكلب لا يستطيع توصيل تلك المفاهيم إلى أدمغة كلاب أخرى على نحو فعّال، بالطريقة التي تنقل بها الأدمغة البشرية المفاهيم باستخدام الكلمات لصنع حقيقة اجتماعية. قردة الشمبانزي تستطيع ملاحظة بعضها بعضًا ومن ثم استنساخ ممارسات بعضها بعضًا، مثل دسّ عصًا في جحور النمل الأبيض لاستخراج وجبات خفيفة لذيذة، لكن هذا التعلم قائم في حقيقة مادية - ألا وهي أن العصيَّ تستطيع الدخول في جحور النمل الأبيض. تلك ليست حقيقة اجتماعية. إذا اتفقَت طائفة من الشمبانزي أن من يستطيع سحب عصًا معينة من الأرض يصير ملكًا للغابة، ستكون تلك حقيقة اجتماعية، لأنها تُسبغ على العصا وظيفة سياديّة تتجاوز وظيفتها المادية[65].

معظم الحيوانات تتمتع بتكيُّفات تطوّرية تجعلها خبيرة في حيّزها البيئي، مثل قرون ظبي الإلكه أو لسان آكل النمل. بيدَ أن البشر اكتسبوا قدرة أكبر على التعميم؛ لقد مزج التطور المقدرات الخمس (C5) في شَربة سحرية تحفِّزنا على تشكيل العالم وفقًا لرغبتنا. كل أدمغة الحيوانات تنتبه للأشياء في بيئتها المادية ذات الصلة برفاهها وبقائها، وتتجاهل بقية الأشياء. لكن البشر لا يختارون الأشياء من العالم المادي لخلق حيّزهم البيئي فحسب. إننا نضيف إلى العالم عن طريق فرض وظائف جديدة، بصورة جماعية، ونعيش بتلك الوظائف. الحقيقة الاجتماعية حيِّز بيئي من بناء البشر.

الحقيقة الاجتماعية هبة مذهلة. تستطيع ببساطة أن تبتكر أشياءً، مثل ميم meme أو تقليد أو قانون، وإذا تعامَل معه آخرون بوصفه حقيقة، يصير حقيقة. عالمنا الاجتماعي منطقة عازلة نبنيها حول العالم المادي. تقول الكاتبة ليندا باري: «نحن لا نخلق عالمًا متخيلًا لنهرب من الحقيقة. نحن نخلقه لنتمكن من البقاء»[66].

كذلك يمكن للحقيقة الاجتماعية أن تتحوّل إلى مسؤولية هائلة. إذ إنها تمتلك من القوة ما يؤهّلها لتغيير سرعة تطوّرنا الجيني ومساره. ولعل مأساة ملاجئ الأيتام الرومانية مثال على ذلك، حيثُ خَلقَت قواعد، وضعتها حكومة ما، جيلًا من البشر مستبعَدين فعليًّا من الحوض الجيني genetic pool. كذلك تُعد سياسة الطفل الواحد في الصين مثالًا آخر، حيث أدت، في تلك الثقافة التي ترفع الأبناء فوق البنات مقامًا، إلى جيلٍ ذكوره أكثر من إناثه، وفي نهاية المطاف، إلى ملايين الرجال الصينيين الذين لا يجدون زوجة صينية. هذا النوع من الانتخاب الاصطناعي يحدث في كل مجتمع تَمنح فيه الثروة، أو الطبقة الاجتماعية، أو الحرب سلطةً لمجموعة على الأخرى - فتُغير احتمالات التناسل بين أفراد شعب معيّن، أو حتى احتمالات تناسلهم من الأساس. بل إن الحقيقة الاجتماعية تغيّر مسار التطور البشري عندما نشارك أفكارنا الإبداعية، مثل تكنولوجيا حرق الوقود الأحفوري، التي أنتجت عالمًا ماديًّا انفلت بعض الشيء من قبضتنا.

ثمة عنصر صادم بحق في الحقيقة الاجتماعية؛ نحن لا ندرك غالبًا أننا نصنعها. الدماغ البشري يسيء فهم ذاته ويخلط بين الحقيقة الاجتماعية والحقيقة المادية، الأمر الذي يمكن أن يسبب مشكلات من كل شكل ونوع. على سبيل المثال، يتنوّع البشر تنوعًا هائلًا، شأنهم في ذلك شأن كل نوع آخر من الحيوانات. بيدَ أننا، على خلاف بقية المملكة الحيوانية، ننظّم بعضًا من هذا التنوع في عُلب صغيرة عليها ملصقات مثل العِرق، والنوع الاجتماعي، والجنسية. نعامل العلب ذات الملصقات وكأنها جزء من الطبيعة في حين أنها فعليًّا من صنعنا نحن. وهاك ما أقصده. مفهوم

«العِرق» يتضمّن غالبًا سمات جسمانية مثل درجة لون البشرة[67]. غير أن درجة اللون نقطة على سلسلة متصلة، والحدود بين مجموعة معينة من الألوان ومجموعة أخرى يضعها ويحافظ عليها أشخاص ما في مجتمع ما. البعض يحاول تبرير الحدود محتكمًا إلى علم الوراثة، لكن إذا كان لون البشر يمكن أن يتأثّر تأثّرًا قويًّا بالجينات، فكذلك الحال مع لون العين، وحجم الأذن، وشكل أصابع القدم. نحن، كثقافة، نختار ملامح التمييز ونرسم خطوطًا فاصلة تُكبِّر الفروقات بين الجماعة التي نسمّيها «نحن» والجماعة التي نسميها «هم». الخطوط ليست عشوائية، لكنها أيضًا ليست مقرَّرة بيولوجيًّا. وبعد رسم الحدود، يتعامل الناس مع درجة لون البشرة كرمز لشيء آخر. تلك حقيقة اجتماعية.

إنك تصون الحقيقة الاجتماعية بسلوكياتك اليومية. تفعل ذلك كل مرّة تُعامل فيها فصوص ماسٍ متلألِئة وكأن لها قيمة، كل مرّة تمجِّد فيها أحد المشاهير وتصنع منه صنمًا، كل مرة تصوِّت في الانتخابات، وكل مرة لا تصوِّت في الانتخابات. كذلك تستطيع سلوكياتنا تغيير الحقيقة الاجتماعية. أحيانًا تكون التغيّرات صغيرة نسبية، مثل استخدام الضمير they (هُم)، للإشارة إلى شخص مفرد بدلًا من جماعة(5)(*). في أحيان أخرى تصبح التغيّرات كارثية، مثلما في تفكُّك دولة يوغسلافيا السابقة، الذي أدى لسنوات من الحرب والتطهير العرقي، أو الكساد الكبير في العام 2007، عندما قرر بعض الناس في حُلل باهظة الثمن أن مجموعةً من الرهون العقارية قد انهارت قيمتها، فانهارت، وأغرقت العالم أجمع في كارثة اقتصادية.

الحقيقة الاجتماعية لها حدود؛ فهي مقيّدة بالحقيقة المادية في نهاية المطاف. بوسعنا أن نتفق جميعًا أن رفرفة أذرعنا ستجعلنا نحلّق في الهواء، بيدَ أن اتفاقنا على ذلك لن يجعله يحدث. مع ذلك فالحقيقة الاجتماعية أكثر مرونة مما قد تظن. يمكن أن يتّفق الناس جميعًا على كون الديناصورات لم توجد قط، وأن يتجاهلوا جميع الأدلة على العكس، وأن يشيّدوا متحفًا عن ماضٍ خالٍ من الديناصورات. يمكن أن يكون لدينا قائد يقول أشياء فظيعة، كلها مسجَّلة بالفيديو، ثم تتفق جميع المنصّات الإخبارية على أن تلك الكلمات لم تُنطق قط. هذا ما يحدث في المجتمع الشمولي. الحقيقة الاجتماعية قد تكون واحدة من أعظم إنجازاتنا، لكنها أيضًا سلاح نستطيع أن نلوِّح به بعضنا في وجه بعض. إنها هشَّة يسهل التلاعب بها. الديمقراطية نفسها حقيقة اجتماعية.

الحقيقة الاجتماعية قوة عظمى تَخرج من مجموعة منسجمة من الأدمغة البشرية. إنها تمنحنا إمكانية رسم خريطة لأقدارنا بل والتأثير في تطور نوعنا. نستطيع أن نختلق مفاهيم مجرّدة، ونشاركها، وننسجها في حقيقة، ونغزو كل بيئة تقريبًا -طبيعية كانت، أم سياسية، أم اجتماعية - طالما أننا نعمل معًا. يمكن أن نحوز سيطرةً على الحقيقة أكبر مما قد نظن. ويمكن أيضًا أن نكون مسؤولين عن الحقيقة أكثر مما قد ندرك.

كل حقيقة اجتماعية، من أي صنف كانت، خطٌّ فاصل. بعض الخطوط الفاصلة تساعد الناس، مثل قوانين القيادة التي تمنع التصادم وجهًا بوجه. في حين تفيد خطوط فاصلة أخرى بعضَ الناس وتؤذي البعض الآخر، مثل العبودية والطبقة الاجتماعية. يختلف الناس حول أخلاقية تلك الخطوط الفاصلة، لكن سواءً أحببت أم لا، فإن كلًّا منَّا يتحمّل قدرًا من المسؤولية في كل مرة نرسِّخها. القوة الخارقة تعمل على أفضل نحو عندما تعرف أنك تحوزها.

(5)(*) استخدام الضمير «هم» بدلًا من «هو» أو «هي»: المقصود تجنبًا لقولبة الأنواع الاجتماعية (الجندر). (المترجم)

خاتمة

كان يا ما كان، في قديم الزمان، كنتَ معدةً صغيرة على عصا، تطفو في البحر. رويدًا رويدًا، تطوّرتَ. طوّرت أجهزة حسيّة وتعلمت أنك جزء من عالم أكبر. طوّرت أجهزة جسمانية لتبحر في ذلك العالم بكفاءة. وطوّرت دماغًا يدير ميزانية لأجل جسدك. تعلمتَ العيش في جماعات مع غيرك من «الأدمغة الصغيرة في أجساد». زحفتَ خارجًا من البحر إلى البر. وعبر امتداد الزمن التطوري -مع الابتكار الذي يتأتّى من التجربة والخطأ وموت تريليونات الحيوانات - انتهى بك المطاف بدماغ بشري. دماغ يستطيع إنجاز الكثير من الأشياء المبهرة، لكنه يسيء فهم نفسه على نحو هائل.

دماغ يبني خبرات عقليّة ثريّة تجعلنا نشعر بأن العاطفة والعقل يصطرعان بداخلنا.

دماغ معقّد يجعلنا نضطر إلى وصفه باستخدام الاستعارات، ثم نخطئ ونظنها معرفة حقيقية.

دماغ بارع في إعادة ترتيب توصيلاته حتى إننا نظن أنفسنا وُلدنا بكل الأشياء التي هي، في الواقع، نتيجة للتعلّم.

دماغ شديد الكفاءة في الهلوسة يجعلنا نظن بأننا نرى العالم بطريقة موضوعية، وشديد السرعة في التنبؤ حتى إننا نرى حركاتنا فنظنّها ردود أفعال.

دماغ ينظم أدمغة أخرى بطريقة غير مرئية تجعلنا نظن أننا مستقلون عن الآخرين.

دماغ يخلق أنواعًا كثيرة جدًا من العقول حتى إننا نبحث عن طبيعة بشرية واحدة تفسرها جميعًا.

دماغ ماهر في الإيمان بمخترعاته ذاتها حتى إننا ننظر إلى الحقيقة الاجتماعية فنظنها عالمنا الطبيعي.

لقد صرنا نعرف الكثير عن الدماغ، لكن لا يزال أمامنا الكثير والكثير. في الوقت الراهن، على الأقل، تعلّمنا ما يكفي لرسم مخطّط لرحلة دماغنا التطوّرية الغرائبية والتفكير في تأثيرات بعضٍ من أهم جوانب حياتنا وأصعب تحدياتها.

دماغنا ليس الدماغ الأكبر في المملكة الحيوانية، وليس الدماغ الأفضل من أي ناحية موضوعية. لكنه دماغنا. إنه مصدر قوتنا وموطن ضعفنا. إنه يمنحنا القوة لبناء الحضارات والقدرة على بعضنا بعضًا. إنه يجعلنا ببساطة بشرًا، تلك الكائنات الناقصة المَجيدة.

شكر وعرفان

يدين هذا الكتاب بالفضل في وجوده للعديد من الأشخاص، وعلى وجه الخصوص لعلماء الأعصاب الذين علّموني صنعتهم، ووجهوا قراءاتي، وأجابوا عن أسئلتي التي لا تنتهي بصبر جميل، وكرم دؤوب، وتشجيع عطوف. في المقام الأول تأتي باربرا فينلاي التي لا تُضاهى. باربرا ضليعة في علم الأعصاب التطوّري والنمائي. تذهلني دائمًا بمعارفها الموسوعيّة، وهي توجّهني في التفاصيل الدقيقة لعلم الأجنّة وترشدني إلى قائمة متنوعة من الموضوعات في مجاليّ التشريح العصبي وعلم الأعصاب من وجهة نظر التطور والنماء. نصفُ الدرس والدرس رقم 1 في هذا الكتاب ما كانا ليريا النور لولا باربرا، فضلًا عن بصماتها الواضحة في دروس أخرى. باربرا وأنا نتعاون حاليًا في كتاب أكاديمي حول تطور ونماء الدافع والعاطفة في الفقاريات، من المقرر أن يُنشر في مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT Press.

كذلك أعرب عن شديد امتناني لشريكي وصديقي القديم عالم الأعصاب براد ديكرسون. لقد تعاونَّا في دراسات متعلّقة بالتصوير الدماغي على مدار أكثر من عقد في مستشفى ماساتشوستس العام في بوسطن، ونشرنا أكثر من ثلاثين ورقة بحثية معًا. وإنني أثمّن على وجه الخصوص استعداده الدائم للتسامح مع تكهّناتي العلمية المندفعة أحيانًا. شكر خاص أيضًا لمايكل نومان، أول عالم أعصاب يشجعني ويدعمني وأنا أبدأ دراسة علم الأعصاب.

والشكر الجزيل موصول أيضًا لكوكبتي الميمونة من المتعاونين في مجال علم الأعصاب، ممن لم أذكر أسماءهم بعدُ، السابقون منهم والحاليّون، الذين تعلمت منهم الكثير. وتضم هذه الكوكبة: جو أندريانو، شير أتزيل، موشيه بار، لاري بارسالو، مارتا بيانشاردي، كيفين بيكارت، إليسا بليس-مورو، إميري براون، جيمي بُونس، تشيبريان كاتانا، لورينا تشينس، ماكسيميليان تشومون، ساره دوبرو، ويم فان دافل، واي غاوو، تالما هِندلر، مارتن فان دن هوفل، جاكوب هوكر، بِن هاتشنسون، يوتا كاتسومي، إيان كليكنر، فيل كراجيل، آرون كوسي، كِستاس كفيرَغا، كريستِن لِندكويست، دانتي مانتيني، هيلين مايبِرغ، يوشيا موريغوتشي، سوزان أوسترفيك، غال راز، كارل صعب، إجاي ساتبيوت، ليان شولتينز، كايل سايمنوز، جوردان تيريولت، ألكسندرا تورتوغلو، تور ويجور، لاري والْد، ماريان ويريتش، كريستي ويستلين، سوزان وايتفيلد-غابرييللي، كريستي ويلسون-مِندنهول وجياهيه جونغ. كما أعرب عن عظيم امتناني لمعاونيَّ البواسل من علماء الهندسة والحاسوب، الذين يواصلون تثقيفي في شؤون الأنظمة الديناميكية، والتعقيد، وغيرهما من الموضوعات في مجال الحوسبة، بما يجعلني عالمة أعصاب أفضل، ولا سيما دانا بروكس، ساره براون، جاومي كول-فونت، جينيفر داي، دينيز إردوغموس، ذو الفقار خان، مظهر مانغالام، جان-ويلام فان دي مينت، ساره أستاذ عباس، ميشا بافِل، سومينترا رامبرساد، سيباستيان روف، جين تونيك، ماتيو ياروسي، وبقية مجموعة علم النفس/الهندسة/الأعصاب PEN في جامعة نورث إيسترن. والشكر موصول لخبيريّ الإحصاء تيم جونسون وتوم نيكولس.

كذلك لم يكن هذا الكتاب ليرى النور لولا الحماسة التي لا تُحدُّ والتوجيه الخبير من محرِّري في مؤسسة «هوتون ميفلين هاركوت» للنشر، أليكس ليتلفيلد. وإنني ممتنة على وجه الخصوص لقراءته الحريصة وتشجيعه على الجمع بين ملاحظات معقّدة حول الدماغ، وأفكار كبيرة عن معنى أن يكون الشخص إنسانًا. وفي هذا الصدد، أنا مدينة أيضًا لجيمس ريرسون في «نيويورك تايمز»

على ما قدّمه من إرشاد عندما كنت أطوِّر صوتي الخاص وأنا أبحر في مياه متلاطمة الأمواج بين علم الأعصاب، وعلم النفس، والفلسفة.
كذلك أفاد الكتاب إفادة عظيمة من المهارات الفنية والطبيعة الفضولية لفان يانغ، برسومه التوضيحية البارعة التي أبدعها هو وفريقه، والتي تبثُّ الحياة في العلم الجامد؛ وأثمِّن على وجه الخصوص رغبته العميقة في توصيل العلم إلى قطاع واسع من الجمهور. والشكر موصول أيضًا لآرون سكوت على استشاراته التصميمية؛ لقد ظلّت خبرته الواسعة، وعينه الحريصة، وقدراته الإبداعية تساعدني على ترجمة أفكار علمية معقدة إلى صور مفهومة على مدار أكثر من عقد.
شكرًا لفريقيّ الإنتاج والتسويق في «هوتون ميفلين هاركوت» للنشر، لا سيما أوليفيا بارتز، كلوي فوستر، تريسي رو، كريس غرانيس، إيميلي سيندر، هيذر تامركين، وعلى وجه الخصوص لميشيل تريانت، الخبيرة فوق العادة في مجال العلاقات العامة. والشكر موصول لوكيلي، ماكس بروكمان، على حماسته ودعمه المستمرين، ولفريقه في «شركة بروكمان المتحدة»: توماس ديلاني، إيفلين تشافيز، بريانا سوينهارت وراسل واينبرغر.
لقد تحسَّن هذا الكتاب بشكل ملحوظ بفضل التعليقات والانتقادات والأفكار الثمينة التي قدمها قرّائي المبكرون، وكثيرون منهم من أصدقائي الأعزاء والعلماء الاستثنائيين في مجالاتهم. وهم: كيفين أليسون، فانيسا كين ألفيس، إليزا بليس-مورو، دانا بروكس، ليندسي درايتون، ساره دوبرو، بيتر فارار، باربرا فينلاي، لودجر هارتلي، كاتي هويمان، بِن هاتشينسون، بيغي كالب، تسيونا ليدا، ميكاه كيسيل، آن كرينغ، باتيا مسكيتا، كارين كويغلي، سبستيان روف، آرون سكوت، سكوت سليك، آني تيمينك، كيلي فان ديلا وفان يانغ. وعلى المراجعات الدقيقة للمادة العلمية في دروس محدّدة، أقدم شكري الخاص لأولاف سبورنس وسيبستيان روف على الدرس رقم 2، وديما أمسو على الدرس رقم 3، وبِن هاتشينسون وساره دوبرو على الدرس رقم 4.
كذلك أقدّم شكرًا من القلب لزملائي ومتدربيَّ في «المختبر الشامل للعلوم الوجدانية» في جامعة نورث إيسترن ومستشفى ماساتشوستس العام. قدرٌ كبير من مادة تلك المقالات كان موضوعًا لنقاش وبحث مستمرين بين جماعتنا الموهوبة من شباب العلماء، وبالإمكان الاطلاع على أسماء كل الأعضاء (السابقين والحاليين) في موقع affective-science.org. كذلك أشعر بامتنان خاص لسام ليونز على جهوده من أجل توفير سيل لا ينقطع من الأوراق البحثية لدى الطلب وعلى وجه السرعة ولكارين كويغلي، التي تشارك في إدارة مختبرنا. تمتلك كارين خبرة عميقة في فيسيولوجيا الجهاز العصبي المحيطي، والإحساس الجوفي، والاستتباب الديناميكي. ونحن نحب أن نمزح حول ذلك، ونقول إننا نشكّل معًا شخصًا كاملًا، هي بمعارفها في شؤون الجسد وأنا بمعارفي في شؤون الدماغ.
كذلك أشعر بامتنان خاص لـ«مركز مارتينوس للتصوير الطبي الحيوي» في مستشفى ماساتشوستس العام، ومديره بروس روزين، وكذا لقسم علم النفس في جامعة نورث إيسترن، وعلى وجه الخصوص لرئيستنا، جوان ميلر. فلقد مكنني دعمهم وصبرهم من أن أصير عالمة أعصاب وعالمة نفس، إضافة إلى نشاطي كناقلة للعلوم إلى الجمهور.
يرجع الفضل في إنجاز هذا الكتاب إلى المنحة المقدّمة من «مؤسسة جون سايمون غوغنهايم»، وكذا إلى منحة الكِتاب المقدّمة من «مؤسسة ألفريد سلوان». وإنني لشديدة الامتنان لكليهما على دعمهما الكريم.

وفي المقام الأول، أقدّم سيلَا لا ينقطع من الشكر والتقدير إلى اثنين من أكثر الأدمغة التي أحبها في حياتي -ابنتي صوفيا وزوجي دان - على إلهامهما، وصبرهما، وحرصهما على إدارة ميزانية جسدي بأفضل السبل.

ملحق العلم وراء العلم

يضيف هذا الملحق تفاصيل علمية بالغة الأهمية حول موضوعات معيّنة في مقالاتي، ويشرح كيف أن بعض النقاط لا تزال محل نقاش بين العلماء، وينسب الفضل لأصحابه من العلماء الذين استعنتُ بأفكارهم وصياغاتهم. ويمكن العثور على قائمة كاملة بالمراجع على موقع sevenandahalflessons.com. (معظم مَداخل الملحق تتضمن أيضًا رابطًا مباشرًا لصفحات الويب ذات الصلة).

يكمن التحدي الأكبر في الكتابة العلمية في اختيار ما تستبعده. الكاتب المتخصص في العلوم، مثل النحّات، يكسِّر في مادة معقدة إلى أن يتشكَّل شيءٌ جذاب ومفهوم. النتيجة نهائية منقوصة بالضرورة من وجهة النظر العلمية الصارمة، لكنها لا تزال صحيحة بما يكفي (أو هكذا أتمنى) لئلّا تسيء إلى معظم الخبراء.

ولكي أوضح عبارة «صحيحة بما يكفي»، دعني أضرب مثلًا. لقد ذكرتُ أن الدماغ البشري مؤلَّف من نحو 128 مليار عصبون. هذا التقدير قد يختلف عن تقديرات أخرى لعلك قابلتها، لأني أُدرج العصبونات التي تؤلِّف المخيخ cerebellum - وهو بنية دماغية مهمّة في استخدام حواس، مثل اللمس والبصر، من أجل تنسيق الحركات الجسمانية، من بين أشياء أخرى. بعض الأوراق البحثية قد تقلل من عدد العصبونات في المخيخ. لكن حتى مع ذلك، يظل تقديري لعدد الخلايا الدماغية منقوصًا، لأن الدماغ يتألف أيضًا من 69 مليار خليّة أخرى بخلاف العصبونات، تسمى الخلايا الدَّبَقية، التي تضطلع بعدد مذهل من الوظائف البيولوجية. لكن رقم الـ128 مليار يهدف إلى إيضاح النقطة القائلة بأن الدماغ شبكة معقدة الأجزاء، وهي فكرة محورية في الدرس رقم 2.

الملاحظات

النصف درس: دماغك ليس للتفكير

1 - لا تزال تلك المخلوقات العتيقة موجودة في يومنا هذا. حيوانات الرميح هي أبناء عمومتنا التطوّرية على النحو التالي: البشر فقاريات، بمعنى أننا نمتلك عمودًا فقريًّا، نسميه الشوكة spine، وحبلًا عصبيًّا، نسمّيه الحبل الشوكي spinal cord. الرميح ليس من الفقاريات، لكنه يمتلك حبلًا عصبيًّايمتد من أوله إلى آخره. ويمتلك أيضًا عمودًا فقريًّا من نوع ما، يسمى الحبل الظهري notochord، مؤلفًا من مادة ليفيَّة وعضل عوضًا عن العظام. تنتمي كل من حيوانات الرميح والفقاريات إلى مجموعة أكبر من الحيوانات تُعرف باسم الحبليَّات chordates (شُعبة الحبليَّات phylum Chordata)، ويشتركان في سلف مشترك. (المزيد عن هذا السلف المشترك بعد قليل).
تفتقر حيوانات الرميح إلى جميع الملامح التي تميز الفقاريات عن اللافقاريات. إذ لا تمتلك لا قلبًا، ولا كبدًا، ولا بنكرياسًا، ولا كلًى، ولا الأجهزة الجسمانية الداخلية التي تأتي رفقة هذه الأعضاء. ولو أنها تمتلك بعض الخلايا التي تنظم إيقاعًا يوماويًّا circadian rhythm [ساعة بيولوجية من نوع ما] وتُنتج دورة من النوم والاستيقاظ.
حيوانات الرميح لا تمتلك رأسًا يمكن تمييزه، ولا أي عضو حسّي منظور من الموجودة في رؤوس الفقاريات، مثل العينين، والأذنين، والأنف، وما إلى ذلك. يمتلك الرميح، في طرفه الأمامي الأقصى، مجموعة صغيرة من الخلايا على أحد الجانبين، تسمى بُقعة عينية eyespot. تلك الخلايا حساسة للضوء وتستطيع رصد التغيرات الكبيرة في الضوء والظلام، ومن ثم إذا سقط ظِلٌّ على الحيوان، تحرَّك مبتعدًا. وتشترك خلايا هذه البقعة العينية في بعض جيناتها مع شبكية العين لدى الفقاريات، لكن الرميح لا يمتلك عينين ولا يستطيع الرؤية.
كذلك لا تستطيع حيوانات الرميح الشم أو التذوق. إنها تمتلك بعض الخلايا في جسدها لرصد المواد الكيميائية في الماء، وتلك الخلايا تحتوي على بعض الجينات الشبيهة بتلك الموجودة في البصيلة الشمِّية olfactory bulb لدى الفقاريات، لكن لا يتضح إن كانت الجينات تعمل بالطريقة نفسها. ويمتلك الرميح أيضًا عنقودًا من الخلايا ذات الشعيرات تمكّنه من توجيه جسده وموازنته في الماء، وربما استشعار التسارع أثناء السباحة، لكنه لا يمتلك آذانًا داخلية فيها خلايا ذات شعيرات ليسمع بها مثل الفقاريات.
كذلك، لا تستطيع حيوانات الرميح تحديد مكان الطعام والتوجه إليه؛ إنها تتغذى على أي دفقة من الكائنات الدقيقة تحملها إليها تيارات المحيط. غير أنها تمتلك خلايا لرصد غياب الطعام، فتتلوى بعيدًا في اتجاه عشوائي على أمل أن يقودها إلى وجبة (هكذا، تكون إشارة الخلايا، أيُّ مكان أفضل من هنا). انظر half.info/amphioxus7.

2 - ما زال العلماء يتجادلون حول ما إن كانت حيوانات الرميح تمتلك أدمغة. الأمر يعتمد على الخط الفاصل الذي ترسمه بين ما هو «دماغ» وما هو «ليس دماغًا». ويلخص عالم البيولوجيا التطورية هنري جي Henry Gee الموقف جيدًا: «لا شيء يشبه دماغ الفقاريات يمكن رؤيته سواءً في الغلاليات tunicates [بخّاخات البحر sea squirts] أو في الرميح، ولو أن ثمة آثارًا لمخطط بدائي... يراها المرء إن أنعم النظر».

يتفق العلماء إلى حد كبير على إمكانية رؤية «مخطَّط» للخطوط الجينية العريضة لأدمغة الفقاريات في الطرف الأمامي من الحبل الظهري للرميح، وترجع تلك الخطوط العريضة في تاريخها إلى 550 مليون سنة على الأقل. هذا لا يعني بالضرورة أن الجينات الموجودة في الطرف الأمامي من الحبل الظهري تعمل بالطريقة نفسها، أو تنتج البُنى نفسها مثلما في دماغ الحيوان الفقاري. (للمزيد من التفاصيل عن معنى امتلاك نوعين من الكائنات الجينات نفسها، انظر الملاحظة رقم 15). وهنا تبدأ النقاشات العلمية. تمتلك حيوانات الرميح بعضًا من الأنماط الجزيئية التي تنظّم الدماغ الفقاري في قطاعات أساسية، لكن العلماء يتجادلون: ما هي القطاعات المرسومة بخطوط عمومية، وما هي القطاعات التي ليس لها أي تعليمات تصميمية. كذلك يختلفون حول ما إن كانت القطاعات الفعلية موجودة في حيوانات الرميح. بالمثل، يمتلك الرميح الأسس الجينية الأثرية [غير مكتملة التطور] اللازمة لصناعة رأس، رغم أنه لا يمتلك رأسًا.

لمزيد من النقاش المفصَّل حول حيوانات الرميح انظر كتاب هنري جي Across the Bridge: Understanding the Origin of the Vertebrates، وكتاب أخصائيَّي علم الأعصاب التطوري غيورغ سترايدتر Georg Striedter وغلين نورثكَت Glenn Northcutt بعنوان Brains Through Time: A Natural History of Vertebrates. انظر half.info/amphioxus-brain7.

3 - يعتقد العلماء بأن سلفنا المشترك مع الرميح يحمل شبهًا كبيرًا بالرميح الحديث، لأن بيئة الرميح (حيِّزه البيئي) ظلت ثابتة تقريبًا على مدار الـ550 مليون عام الماضية، لذا مضطرًا إلى قدر كبير من التكيّف. في المقابل، مرَّت الفقاريات بتغيرات تطورية مهولة، شأنها في ذلك شأن بقية الحبليَّات، مثل بخَّاخات البحر. من ثم، يفترض العلماء أننا نستطيع، من خلال دراسة حيوانات الرميح الحديثة، معرفة معلومات عن السلف المشترك لجميع الحبليَّات.

مع ذلك، لا يزال بعض العلماء يعارضون تلك الافتراضات - من غير المحتمل ألّا تكون حيوانات الرميح قد تغيَّرت على الإطلاق على مدار نصف مليار سنة! فنحن نجد، مثلًا، أن الحبل الظهري للرميح (جهازه العصبي المركزي) يمتد بطول جسده كله، من القمة إلى الذيل، بينما في الفقاريات، ينتهي الحبل الشوكي حيث يبدأ الدماغ. ويختلف العلماء حول ما إذا كان سلفنا المشترك قد امتلك حبلًا ظهريًّا يشبه حبل الرميح صار أقصر أثناء تطوير دماغ فقاري، أم أنه امتلك حبلًا ظهريًّا أقصر تمدَّد أثناء التطور. كذلك لا تزال نقاشات عديدة مشابهة (حول تطور حاسة الشم، على سبيل المثال) قائمة إلى الآن.

للاطلاع على نقاش أكثر تفصيلًا حول سلفنا القديم الشبيه بالرميح، انظر كتاب هنري جي، Across the Bridge. انظر half.info/ancestor7.

4 - مقولات مثل «دماغك خُلق لأجل هذا» و«دماغك تطور لفعل ذاك» هي أمثلة على الغائية teleology، من الكلمة اليونانية telos، بمعنى «غاية» أو «مقصد» أو «هدف». ويناقش كل من العلم والفلسفة أنواعًا عدّة من الغائية. النوع الأكثر شيوعًا، الذي يصدّ عنه العلماء والفلاسفة عمومًا، هو مقولة إن شيئًا ما كان مخططًا عمدًا لمقصدٍ ما من أجل غاية نهائية. مثال على ذلك القول بأن الأدمغة تطوّرت تطورًا ارتقائيًّا -مثلًا، من الغريزي إلى العقلاني، أو من الحيوانات الأدنى إلى الحيوانات الأرقى. هذا ليس نوع الغائية الذي أستخدمه في هذا الدرس.

نوعٌ ثانٍ من الغائية، وظَّفتُه في هذا الدرس، هو مقولة إن شيئًا ما يمضي في سيرورة تجسِّد هدفًا من دون غاية نهائية. حين أقول إن الدماغ ليس للتفكير لكن لتنظيم الجسد في حيّز بيئي بعينه، لا أُلمح إلى أن لإدارة ميزانية الجسد -الاستتباب الديناميكي - حالة غائية نهائية. الاستتباب الديناميكي سيرورة تتنبأ بمُدخلات بيئية دائمة التغيّر وتتعامل معها. كل الأدمغة تدير استتبابًا ديناميكيًّا. ما من تقدّم نظامي يسير من طريقة أسوأ إلى طريقة أفضل.

يدرس علماء النفس بيتاني أوجاليتو Bethany Ojalehto وساندرا واكسمان Sandra R. Waxman، ودوغلاس ميدين Douglas L. Medin كيف يفكر الناس في مختلف الثقافات حيال العالم الطبيعي. وترجّح أبحاثهم أن المقولات الغائية من النوع الموظَّف في هذا الدرس تعكس تقديرًا للعلاقات بين الكائنات الحيّة وبيئاتها. ويطلقون على ذلك اسم «الإدراك السياقي، العلائقي». مقولة مثل «الدماغ ليس للتفكير» مقولة علائقية بطبيعتها (إذ تشير إلى العلاقة بين الدماغ، ومختلف الأجهزة الجسدية، والأشياء في البيئة) ولا تعكس أن الدماغ قد صُمِّم عمدًا بقصدٍ له غاية نهائية.

كذلك أستخدم هذه الصياغات (مثل، «دماغك ليس للتفكير») في سياق محدد - في مقالة غير تقنية تصف أوجهًا من وظيفة الدماغ. هذه الصياغات لا تحقّق معناها الكامل إلا في السياق الموظَّفة فيه. فإذا نَزعتَ عنها السياق، يسهل أن نسيء فهم المقولة باعتبارها غائية من النوع الأول الإشكالي. لا شك أن الاستتباب الديناميكي ليس السبب الوحيد لتطوّر الدماغ، ولم يعمل على دفع التطور بطريقة منظّمة. بل كان تطور الدماغ، في قدر كبير منه، مدفوعًا بالانتخاب الطبيعي، الذي يتسم بالعشوائية والانتهازية. كذلك قد يكون تطور الدماغ متأثرًا أيضًا بالتطور الثقافي، الأمر الذي ناقشته في الدرس رقم 7. انظر half.info/teleology7.

5 - الاستتباب الديناميكي allostasis ليس العامل الوحيد المؤثر في طريقة تطور الأدمغة وطريقة عملها، لكنه أحد أكبر تلك العوامل. الاستتباب الديناميكي سيرورة قابلة للتنبؤ تهدف إلى الحفاظ على التوازن عبر الزمن، لا سيرورةً تسعى إلى الحفاظ على الجسد عند نقطة واحدة ثابتة (إنه لا يشبه منظِّم الحرارة). الكلمة التي تصف السعي نحو نقطة واحدة ثابتة هي «الاستتباب» homeostasis. انظر half.info/allostasis7.

6 - فكرة «الحركة الجديرة بالجهد» دُرست جيدًا في مجال علم الاقتصاد، حيث تُسمى «القيمة» value. انظر half.info/value7.

7 - الأعضاء داخل جسدك، مثل قلبك، ومعدتك، ورئتيك، تُسمى الأحشاء viscera، وهي جزء من أجهزة حشوية أوسع visceral systems تحت رقبتك، مثل جهازك القلبي الوعائي، وجهازك المعدي المعوي، وجهازك التنفسي، بالترتيب. الحركات التي تحدث داخل قلبك، وأمعائك، ورئتيك، وغيرها من الأعضاء تسمى حركات الجهاز الحركي الحشوي visceromotor movements. دماغك يتحكّم في أجهزتك الحشوية (بمعنى أنه يتحكّم في حركات الجهاز الحركي الحشوي). ومثلما يمتلك دماغك قشرة حركية أولية وجهازًا كاملًا من البُنى في المنطقة تحت القشرية subcortex لديك للتحكم في حركات العضلات، يمتلك أيضًا قشرة حركية حشوية visceromotor cortex وجهازًا كاملًا من البُنى تحت القشرية للتحكم في أحشائك. بعض الأعضاء الحشوية، مثل رئتيك، تحتاج إلى دماغك لكي تؤدّي وظيفتها. أما قلبك وأمعاؤك، في المقابل، فتمتلك إيقاعاتها الداخلية الخاصة، وجُلُّ ما يفعله الجهاز الحركي الحشوي الموجود في

دماغك هو أن يضبطها ضبطًا دقيقًا. ملاحظة أخيرة: جسدك يمتلك أجهزة أخرى لا ترتبط على أي نحو نمطي بأي عضو حشوي، مثل الجهاز المناعي وجهاز الغدد الصماء، ويشار إلى التغييرات في تلك الأجهزة أيضًا على نطاق واسع بأنها حشوية حركية.
ومثلما تُنتج حركاتك الخارجية، من ذراعيك وساقيك ورأسك وجذعك، بياناتٍ حسّية تنتقل إلى دماغك (تحديدًا إلى الجهاز الحسّي الجسدي somatosensory)، تنتج حركات جهازك الحركي الحشوي تغييرات حسّية، تسمى بيانات حسّية جوفية interoceptive sense data، تُرسَل إلى دماغك (إلى الجهاز الحسي الجوفي interoceptive system). كل هذه البيانات الحسية تساعد دماغك على التحكم بشكل أفضل في حركاتك الخارجية والحركية الحشوية.
تُرجِّح أفضل التقديرات الحسية اليوم أن تطوّر الأجهزة الحشوية والحركية الحشوية في الفقاريات صَحِبَه تطوّر في الأجهزة الحسية. بعد الحمل، وأثناء يبني الجنين دماغه وجسده، تنشأ كل من الأجهزة الحشوية والأجهزة الحسية من نفس العنقود المؤقت من الخلايا، الذي يسمى العُرف العصبي neural crest. ومنه أيضًا تنشأ قطاعات الأدمغة الفقارية التي تحتوي على أجهزة حركية حشوية وأجهزة حسية جوفية، والمعروفة باسم الدماغ الأمامي forebrain. العرف العصبي حكرٌ على الفقاريات، وبالإمكان رؤيته في جميع أنواع الفقاريات، بما فيها البشر.
تلعب الأجهزة الحركية الحشوية والحسية الجوفية دورًا أساسيًّا في تحديد قيمة أي حركة، غير أننا لا نستطيع الزعم بأنها تطوّرت لذلك السبب. لقد ساهمت ضغوطات انتخابية أخرى في تطوّر الأجهزة الحشوية في الجسم والأجهزة الحركية الحشوية في الدماغ، مثل تطور أجساد أكبر صارت بحاجة إلى أنواع جديدة من الرعاية والصيانة. على سبيل المثال، معظم الحيوانات على سطح هذا الكوكب صغيرة في قُطرها، حيث لا يمتد من داخل الجسم إلى العالم الخارجي إلا عدد قليل من الخلايا. هذا التصميم يجعل بعض الوظائف الفسيولوجية أسهل؛ مثل تبادل الغازات (في التنفُّس) والتخلّص من الفضلات. في الأجساد الأكبر حجمًا، يصير داخلُ الجسد أبعد بمسافة أكبر عن العالم الخارجي، لذا تطوّرت أجهزة جديدة، مثل ذلك الجهاز الذي يضخ الماء فوق الخياشيم لتسهيل تبادل الغازات، والكُلى والأمعاء الممتدة لإخراج الفضلات. تلك الأجهزة الجديدة سمحت للفقاريات بأن تصبح سبَّاحات أقوى و، بالتالي، مُفترِسات أنجح. انظر half.info/visceral7.
الدرس رقم 1. لديك دماغ واحد (لا ثلاثة)
8 - كتب أفلاطون عن النفس psyche، التي تختلف عن فكرتنا الحديثة عن العقل mind. وأنا على علم بالتقليد العامّي الذي يستخدم النفس والعقل بوصفهما مترادفين. انظر half.info/plato7.
9 - دَمجت فكرة الدماغ الثلاثي علمَ الأعصاب مع كتابات أفلاطون عن النفس البشرية. في بواكير القرن العشرين، دفع عالم النفس والتر كانون Walter Cannon بأن استثارة العواطف والتعبير عنها (على الترتيب) ينشآن من منطقتين دماغيتين، المهاد thalamus وتحت المهاد hypothalamus، تستقران مباشرة أسفل القشرة العقلانية المفترضة. (اليوم، نعرف أن المهاد هي المَخرج الأساسي لجميع البيانات الحسّية، باستثناء المواد الكيميائية التي تتحوّل إلى روائح، لكي تصل إلى القشرة. ونعرف أن تحت المهاد تلعب دورًا أساسيًّا في تنظيم ضغط الدم، ومعدل نبضات القلب، ومعدل التنفس، والتعرّق، وغيرها من التغيرات الفسيولوجية). في ثلاثينيات القرن الماضي، اقترح أخصائي علم التشريح العصبي جيمس بابيز James Papez «دارة قشرية»

cortical circuit مخصصة للعاطفة. كانت دَارتُه تتجاوز المهاد وتحت المهاد لتشمل مناطق قشرية على تخوم المناطق تحت القشرية (القشرة الحِزامية cingulate cortex) ومن ثم افترض أنها قديمة غابرة. هذا القطاع من القشرة كان عالم الأعصاب بول بروكا Paul Broca قد أسماه «الفص الحوفي» limbic lobe قبلها بخمسين عامًا. (استخَدم مصطلح حوفي limbic، الذي يأتي من الكلمة اللاتينية limbus بمعنى «حدّ». ويتاخم هذا النسيج الأجهزة الحسية والأجهزة الحركية في الدماغ، المسؤولة عن تحريك ذراعيك، وساقيك، وغيرها من أجزاء جسدك. اعتقد بروكا بأن الفص الحوفي يستضيف مَلَكات بدائية تساعد على البقاء، مثل حاسة الشم). في أواخر الأربعينيات من القرن الماضي، حوَّل عالم الأعصاب بول ماكلين Paul MacLean «الدارة القشرية» الخاصة ببابيز إلى جهاز حوفي كامل متكامل وضمَّنها داخل الدماغ ثلاثي الطبقات الذي أطلق عليه «الدماغ الثلاثي» triune brain. انظر half.info/triune7.

10 - المصطلحات الدماغية العديدة التي تحتوي كلمة «قشرة» يمكن أن تكون مربكة. القشرة المخّية هي صفيحة من العصبونات منظَّمة في طبقات تغطّي الأجزاء تحت القشرية (أي التي تقع تحت القشرة) في دماغك. ثمة اعتقاد واسع النطاق أن أحد أجزاء القشرة الدماغية قديم من الناحية التطورية، وينتمي إلى الجهاز الحوفي (مثلًا، القشرة الحِزامية)، وجزء آخر حديث من الناحية التطورية، وهذا هو سبب تسميته «القشرة الجديدة» neocortex. هذا التمييز إنما نشأ عن إساءة فهم كيفية تطوّر القشرة، وهو موضوع هذا الدرس.

11 - عادة ما يتجنب العلماء وصف أي شيء بأنه حقيقة، أو بأنه صحيح أو خطأ بصورة قاطعة. في العالم الواقعي، تحمل كل حقيقة بعضًا من احتمالات الصواب أو الخطأ في سياق بعينه. (مثلما يقول هنري جي في كتابه The Accidental Species: Misunderstandings of Human Evolution، العلم عملية قياس كمّي للشكوك). مع ذلك، ففي حالة الدماغ الثلاثي، يحق لنا استخدام لغة أكثر إطلاقًا. بحلول العام 1990، عندما نشر ماكلين كتابه العمدةThe Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions، كانت الأدلة قد صارت واضحة بالفعل على خطأ فكرة الدماغ الثلاثي. وليس استمرار شعبيتها إلا مثالًا على سطوة الأيديولوجيا لا الاجتهاد في التقصّي العلمي. يعمل العلماء جاهدين على تجنب الأيديولوجيا، لكننا أيضًا بشر، والبشر توجّههم الاعتقادات أكثر من البيانات أحيانًا. (انظر كتاب ريتشارد ليوونتين Richard Lewontin المعنون Biology as Idiology: The Doctrine of DNA). الأخطاء جزء من العملية النمطية في العلم، وعندما يعترف بها العلماء، تنهض فرص عظيمة للاكتشاف. بإمكانك معرفة المزيد في كتابيّ ستيوارت فايرستاين Stuart Firestein بعنوانيّ Failure: Why Science Is So Successful، وIgnorance: How It Drives Science. انظر half.info/triune-wrong7.

12 - يعتمد هذا الافتراض على عدم حدوث الكثير من التغيرات التطورية في خلايا الحيوانات التي نقارن بينها.

وعمومًا، فالجينات ليست هي العامل الوحيد عندما يتعلق الأمر بالبحث في ما إذا كان اثنان من الحيوانات يمتلكان ملامح دماغية يمكن تتبعها إلى سلف مشترك حتى عندما تبدو تلك الملامح مختلفة للعين المجردة. أحيانًا تكون الجينات مضلِّلة. ويستخدم بعض العلماء مصادر أخرى للمعلومات التطورية، مثل التوصيلات بين العصبوناتِ، لتحديد ما إذا كانت اثنتان من البُنى

الدماغية ترجعان إلى سلف مشترك. لنقاش أكثر تفصيلًا حول هذا الموضوع، الذي يسمى المجانسة homology، انظر كتاب غيورغ سترايدتر Principles of Brain Evolution وكتاب سترايدتر ونورثكَت Brains Through Time. انظر half.info/homology7.

13 - تأتي هذه الفكرة من عالم الأعصاب غيورغ سترايدتر. لقد شبَّه الأدمغة بالشركات، التي تعيد تنظيم أنفسها من أجل تكبير أعمالها. انظر كتاب سترايدتر Principles of Brain Evolution. كذلك يمكن أن تفقد الأدمغة تعقيدها على مدار الزمن التطوري أو أثناء النمو؛ والغُلالايات (بخَّاخ البحر) مثال على ذلك. انظر half.info/reorg7.

14 - هاك قياس من أجل تعزيز مقارنتي بالقشرة الحسّية الجسدية الأولية بين الجرذان والبشر. المؤلف والشيف توماس كيلر Thomas Keller يشرح أنك إذا طبخت مجموعة من الخضروات معًا في قَدر، اكتسب الخليط نكهة واحدة مختلطة. لن تتضح أي من المكونات المفردة. لكن، كما يفسّر كيلر، ثمة طريقة أفضل وأشهى لإعداد طبقك: اطبخ كل نوع من الخضروات على حدة ثم اجمعها معًا في القَدر في النهاية. الآن تصير كل ملعقة خليطًا معقدًا مختلفًا من النكهات. الاختلاف بين هاتين التقنيتين يشبه الاختلاف بين القشرة الحسية الجسدية الأولية في الجرذان والبشر. المنطقة المفردة لدى الجرذان تشبه قَدرًا واحدًا يحتوي على جميع المكونات، والمناطق البشرية الأربع تشبه أربعة قدور بها مكونات مختلفة. بلغة الدرس رقم 2، تمتلك تقنية القدور الأربعة تعقيدًا أكبر. انظر half.info/keller7.

15 - بذلك، أعني أن العصبونات تمتلك الهوية الجزيئية نفسها -جينًا محدَّدًا أو تتابعًا جينيًّا محددًا - التي تؤدي الأنشطة الجينية نفسها (مثلًا، تصنع البروتينات نفسها). الجين المحدَّد لا يصنع بالضرورة البروتينات نفسها في كل حيوان وُجد فيه. يمكن أن يمتلك اثنان من الحيوانات الجينات نفسها، وتعمل هذه الجينات بطريقة مختلفة أو تنتج بُنًى مختلفة. وحتى داخل الحيوان الواحد، يمكن لشبكة من الجينات أن تؤدي وظائف جينية مختلفة في أوقات مختلفة من النمو. (من أجل شرح واضح وأمثلة، انظر كتاب هنري جي Across the Bridge). الملاحظة المهمّة هنا هي أنك قد تجد اثنين من الكائنات يمتلكان عصبونات بها بعض الجينات نفسها تعمل بالطريقة نفسها في كلا الكائنين، ومع ذلك تختلف العصبونات في طريقة انتظامها، ما ينتج أدمغة تبدو شديدة الاختلاف. انظر half.info/same-neurons7.

16 - هذا البحث بدأته خبيرة علم الأعصاب التطوري والنمائي باربرا فينلاي Barbara Finley، وأطلقَت عليه اسم نموذج «زمن الترجمة» translating time model. أنشأت فينلاي نموذجًا رياضيًّا يتنبأ بتوقيت 271 من حوادث نمو أدمغة الحيوانات. ومن تلك الحوادث: متى تُخلَّق العصبونات، ومتى تبدأ المحاور axons في النمو، ومتى يتأسس نظام التوصيل ويُنقَّح، ومتى يبدأ الميالين (النخاعين) في التشكل على المحاور، ومتى يبدأ حجم الدماغ في التغير والتمدد. ويَحسب نموذج فينلاي عدد الأيام المكافئ اللازم لإتمام كل من تلك الحوادث النمائية عبر ثمانية عشر نوعًا من الثدييات محل الدراسة، بل وفي بعض الحيوانات التي لم تُدرَج في النموذج الأصلي. إذا قارن المرء بين التوقيتات التي تنبأ بها نموذجها والتوقيت الفعلي لتشكُّل الدماغ، تبيَّنَت له علاقة مذهلة تبلغ 0.993 (على مقياس من -1.0 إلى 1.0). هذا يعني أن ترتيب الحوادث يقترب من التطابق بين كل الأنواع التي خضعت للدراسة، لأنها جميعًا وُصفت بنموذج واحد.

علاوة على ذلك، توفّر الجينات الموجودة في مختلف الخلايا الدماغية للثدييات دليلًا من علم الوراثة الجزيئية يتفق مع نموذج زمن الترجمة. خلايا الدماغ في الأسماك الفكّية jawed fish تحتوي على هذه الجينات أيضًا. وتمتد بعض الجينات إلى أعماق التاريخ وصولًا إلى الرميح، والغالب أنها تصل إلى سلفه المشترك مع البشر. لذلك، وبناءً على الأدلة الجينيّة وحدها، يصير منطقيًّا أن نخلص إلى أن خطة التصنيع الموحّدة (أو جزءًا منها) تنطبق على جميع الفقاريات الفكّية jawed vertebrates. انظر half.info/manufacture7.

17 - أنا، كعالمة أعصاب، مقتنعة بالدليل الذي يدعم فرضية فينلاي عن الخطة الموحّدة لتصنيع الأدمغة. مع ذلك، ينبغي على القراء المهتمين أن يدركوا أن بعض العلماء لا يزالون يتمسكون بفكرة أن بعض الملامح في دماغ البشر، مثل القشرة الجبهية الأمامية، تطوّرت لتصبح أكبر من المتوقّع في دماغ مكبَّر من أدمغة الرئيسيات. أمّا وجهة نظري فتقول إن بعض تلك القدرات المميِّزة للدماغ البشري تأتي من اقتران قشرة مخّية كبيرة (ليست أكبر من المتوقَّع بالنسبة لحجم الدماغ ككل، انتبه، ولكن فقط كبيرة بالمعنى المطلق) وتوصيلات محسَّنة بين العصبونات في أجزاء معينة من القشرة، لا سيما الطبقات العليا من القشرة الجبهية الأمامية. بعض العلماء، وأنا منهم، يعتنق فرضية أن تلك الملامح تعطي البشر القدرة على فهم الأشياء وفقًا لوظيفتها وليس فقط وفقًا لشكلها المادي، مثلما أناقش في الدرس رقم 7 وفي كتابي السابق «كيف تُصنع العواطف: الحياة السرّية للدماغ» How Emotions Are Made: The Secret Life of the Brain. انظر half.info/parts7.

18 - مع أن الجهاز الحوفي خرافة، يظل دماغك يحتوي على شيء يسمى مجموعة الدارات الحوفية limbic circuitry. وتتصل العصبونات في مجموعة الدارات الحوفية بنوى جذع الدماغ brain stem nuclei التي تنظّم جهازك العصبي الذاتي (اللاإرادي) autonomic nervous system، وجهازك المناعي، وجهازك الغُدِّي، وغيرها من الأجهزة التي تَخلق بياناتها الحسية إحساسك الجوفي (الداخلي)، بمعنى تمثيل دماغك للأحاسيس التي تحدث داخل جسدك. مجموعة الدارات الحوفية ليست مخصّصة للعواطف بصورة حصرية، وهي تتوزّع عبر أجهزة دماغية متعددة. وتتضمن بُنًى تحت قشرية، مثل تحت المهاد والنواة المركزية للوزة الدماغية amygdala؛ والبُنى القشرية المتغايرة allocortical structures، مثل الحصين (قرن آمون) hippocampus، والبُصيلة الشمِّية؛ وأجزاء من القشرة المخية، مثل القشرة الحزامية والجزء الأمامي من الجزيرة (الفص الجزيري) insula. انظر half.info/limbic7.

19 - ينتمي الدماغ الثلاثي إلى تاريخ طويل من الأساطير الراسخة في العلم. وهاك بعضًا منها لتسليتك. في القرن الثامن عشر، اعتقد بحَّاثة جادُّون بأن الحرارة تتولد عن سائل أسطوري يسمى السيَّال الحراري (كالوريك caloric)، وأن الاحتراق combustion تسببه مادة سحرية تسمى الفلوجستون phlogiston. وأصرّ فيزيائيو القرن الثامن عشر على أن الكون مليء بمادة غير منظورة تسمى الأثير المضيء luminiferous ether تسمح لموجات الضوء بالانتشار. وعزا زملاؤهم من الأطباء أمراضًا مثل الطاعون إلى أبخرة نتنة الرائحة تسمى الوَبَالات miasmas. وقد صمدت كل أسطورة من تلك الأساطير وحلّت محل الحقيقة العلمية لمئة عام أو أكثر قبل أن تُنقض.

20 - وردت هذه الفكرة في كتاب هنري جي The Accidental Species. انظر half.info/interesting7.

الدرس رقم 2: دماغك شبكة

21 - شبكة دماغك مصنوعة من شبكات أصغر، أو شبكات فرعية، من عصبونات متصلة بعضها ببعض. كل شبكة فرعية مكونة من مجموعة سائبة من العصبونات يلتحق بعضها ببعض ويفارق بعضها بعضًا باستمرار أثناء عمل الشبكة الفرعية. فكِّر في فريق كرة سلة مكون من اثني عشر إلى خمسة عشر لاعبًا لكن خمسة فقط منهم يشاركون في كل مرة. يتبدل اللاعبون، يدخلون المباراة ويخرجون منها. على هذا النحو، تُصان الشبكة الفرعية حتى مع انتقال العصبونات الفعلية التي تشكِّلها، دخولًا إليها وخروجًا منها. هذه التقلُّبيَّة مثال على التفكيك. حيث تؤدّي عناصر غير متشابهة هيكليًّا (مثل مجموعات العصبونات) الوظيفة نفسها. انظر half.info/network7.

22 - رقم الـ128 مليار عصبون في الدماغ البشري المتوسط أعلى مما قد تجده في مصادر أخرى، التي تذكر عادة 85 مليار عصبون. يرجع الفارق إلى اختلاف طرق إحصاء العصبونات. عمومًا، يقدِّر العلماء عدد العصبونات في الدماغ باستخدام طرق تنتمي لعلم التجسيم stereology، توظِّف الاحتمالات والإحصاءات لتقدير البنية ثلاثية الأبعاد للعصبونات من صور ثنائية الأبعاد لنسيج الدماغ. ويأتي رقم الـ128 مليارًا من ورقة بحثية استخدمَت أسلوبًا تجسيميًّا يسمى المجزئ البصري optical fractionator أحصى قرابة 19 مليار عصبون في المخ البشري cerebrum، الذي يحتوي على القشرة المخية، والحصين (قرن آمون)، والبصيلة الشمِّية، بالإضافة إلى 109 مليارات أو نحو ذلك من الخلايا الحُبيبيَّة granule cells في المخيخ cerebellum، علاوة على 28 مليونًا أو نحو ذلك من عصبونات بوركينجي Purkinje neurons في المخيخ. أما رقم الـ85 مليار عصبون، الأكثر شيوعًا، فيأتي من أسلوب آخر يسمى المجزئ المتناحي isotropic fractionator، وهو أبسط وأسرع لكنه يحذف عصبونات بشكل منهجي. انظر half.info/neurons7.

23 - الدماغ لا يشبه الشبكة بصورة رمزية - بل هو شبكة حقيقية، ما يعني أنه يعمل مثلما تعمل غيره من الشبكات. مصطلح الشبكة هنا مفهومٌ، لا استعارة. إنه يجعل عقلك يستدعي شبكات أخرى تعرفها ليساعدك على فهم ماهية شبكة الدماغ وطريقة عملها بطريقة أفضل.

24 - يمتلك الدماغ البشري أنواعًا مختلفة من العصبونات لها أشكال وأحجام مختلفة. والعصبون الذي أصفه في درسنا هذا هو العصبون الهرمي pyramidal neuron في القشرة المخية.

25 - مصطلح «منظومة التوصيلات» wiring، مثلما أستخدمه، مصطلح بسيط ينوب عن تفاصيل بنيوية أكثر تحديدًا. بصفة عامة، يتكوّن العصبون من جسد خلوي، وبعض البُنى الشبيهة بفروع الشجر على قمته تسمى التغصُّنات (فكِّر في تاج الشجرة)، وبروز واحد طويل رفيع له بنية أشبه بالجذر في قاعِه يسمى المحوار. كل محوار يقل في سمكه كثيرًا عن شعرة الإنسان ويمتلك كريَّات صغيرة في طرفه، تسمى النهايات المحوارية axon terminals، تمتلئ بالمواد الكيميائية. التغصُّنات مليئة بالمستقبِلات من أجل استقبال تلك المواد الكيميائية. عادةً، تقع النهايات المحوارية لكل عصبون بالقرب من تغصُّنات آلاف العصبونات الأخرى، لكنها لا تتماس معها، وتسمى المسافة الفاصلة بينهما مشابك عصبية. عندما ترصد تغصُّنات العصبون وجود مواد كيميائية، يقوم العصبون «بالرَشْق» عن طريق إرسال إشارة إلكترونية عبر محواره إلى نهاياته

المحوارية، التي تطلق ناقلاتها العصبية في المشابك العصبية؛ من ثم تَلصق الناقلات العصبية نفسها بالمستقبِلات الموجودة على تغصُّنات العصبونات الأخرى (تساعد خلايا أخرى، تسمى الخلايا الدبقية glial cells، في هذه العملية وتمنع تسرب المواد الكيميائية). هذه هي الطريقة التي تحفِّز بها الموادُ الكيميائية العصبية، أو تثبِّط، العصبونات المستقبِلة وتغيِّر معدَّل رَشْقها. عبر تلك العملية، يؤثر عصبون مفرد في آلاف العصبونات الأخرى، وتستطيع آلاف العصبونات التأثير في عصبون واحد، كل ذلك بصورة متزامنة. هكذا يكون الدماغ أثناء النشاط. انظر half.info/wiring7.

26 - ما معنى أن «ترى»؟ إن خبرتك الواعية بالأشياء في العالم، مثل رؤية يدك أو هاتفك، تتخلَّق جزئيًّا من قِبل العصبونات الموجودة في قشرتك القذالية. بيدَ أن الإبحار في العالم يظل ممكنًا إذا تَلفَت العصبونات. فإذا وضعتَ عائقًا أمام شخص مصاب بتلف في القشرة البصرية الأولية primary visual cortex، لن يرى الشخصُ العائقَ رؤية واعية، لكنه سيدور حوله. هذه الظاهرة تسمى الرؤية العمياء blindsight. انظر half.info/blindsight7.

27 - تُعد دراسة أشخاص معصوبي الأعين تعلموا القراءة بطريقة برايل شاهدًا آخر على امتلاك العصبونات وظائف متعددة. عندما عرقل العلماء الرشْق العصبي في القشرة البصرية الأولية (V1) باستخدام تقنية تسمى التحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة transcranial magnetic stimulation، وجد الخاضعون للاختبار صعوبةً أكبر في القراءة بطريقة برايل، ولو أن تلك الصعوبة اختفت بعد أربع وعشرين ساعة من إزالة العصابة عن عيونهم وإتاحة المدخلات البصرية من جديد لكي تعالَج من قبل القشرة البصرية الأولية. انظر half.info/blindfold7.

28 - التعقيد لا يعني ارتقاءً منظّمًا للأدمغة على مقياس ما لتطور السلالات phylogenetic scale، أو عبر سلسلة الوجود scala naturae من الأقل تعقيدًا إلى الأكثر تعقيدًا، يبلغ ذروته في الدماغ البشري. ثمة حيوانات أخرى، مثل القرود والديدان، تتمتع أدمغتها هي الأخرى بالتعقيد. انظر half.info/complexity7.

29 دماغ رغيف اللحم (Meatloaf Brain): استلهمتُ هذا الاسم من كتاب The Blank Slate لعالم النفس ستيفن بينكر Steven Pinker؛ وفيه، يصف عقل «رغيف اللحم المتجانس» بأنه «كُرة متجانسة مخوّلة صلاحيّات موحَّدة». انظر half.info/meatloaf7.

30 - دماغ المطواة السويسرية (Pocketknife Brain): استلهمتُ هذا الاسم من أخصائيَّي علم النفس التطوري ليدا كوزمايدز Leda Cosmides وجون توبي John Tooby، اللذين وصفا العقل البشري بأنه يشبه مطواة جيش سويسرية. انظر half.info/pocketknife7.

31 - هاكَ شرحًا رياضيًّا أكثر تفصيلًا لتعقيد المطواة السويسرية ذات الأربع عشرة أداة. في ترتيب وضعيٍّ معين لأدوات المطواة السويسرية، أسميتُه نسقًا، لكل أداة حالتان ممكنتان، مستخدَمة أو غير مستخدَمة. أربع عشرة أداة لكلٍّ منها حالتان تنتج نحو 16,000 نسقٍ ممكنٍ للمطواة السويسرية بأكملها:

x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2= 214= 16,3842

إضافة أداة خامسة عشرة يضاعف عدد الأنساق:

x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2x2= 215= 32,7682

فإذا أعطيَت كل أداة وظيفةً إضافية، يصير لها الآن ثلاث حالات ممكنة عوضًا عن حالتين - إما وظيفتها الأولى، أو وظيفتها الثانية، أو عدم استخدامها. هذا ينتج عددًا أكبر بكثير من إجمالي الأنساق للمطواة السويسرية.
x3x3x3x3x3x3x3x3x3x3x3x3= 314= 4,782,9693
الأدوات ذات الأربع وظائف سوف تُنتج 414، أو 268,435,456 نسقًا، وهكذا.
32 - يرجع الفضل في هذه الملاحظة إلى زميلتي دانا بروكس Dana Brooks في قسم الهندسة الكهربائية والحاسوبية بجامعة نورث إيسترن.
33 - في هذه الاستعارة، لا أحيل إلى ازدواجية «الموجة-الجُسَيم» ولكن إلى أسطورة الأثير المضيء الموصوفة في الملحق في أحد مداخل الدرس رقم 1. انظر half.info/wave7.
الدرس رقم 3: الأدمغة الصغيرة توصِّل أنفسها بعالمها
34 - بالطبع هناك الكثير من الحيوانات حديثة الولادة أقل كفاءة من الإنسان حديث الولادة، مثل حبّات الفول السوداني الصغيرة الصلعاء العمياء التي تولَد للجرذان، وخنازير غينيا، وغيرهما من القوارض.
35 - تُنسب هذه المقولة إلى عالم الأعصاب دونالد هِب Donald Hebb، وتُعرَف الظاهرة على نحو أكثر رسمية باسم مبدأ هِب Hebb's principle أو اللدونة الهبِّية Hebbian plasticity. إذا تحرَّينا الدقة، فالرشق ليس متزامنًا - أحد العصبونات يَرشُق قُبيل العصبون التالي مباشرة. انظر كتاب هِب The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory. انظر half.info/hebb7.
36 - يرجع الفضل في الاستعارة الرائعة الخاصة بـ«فانوس الانتباه» إلى عالمة النفس أليسون غوبنيك Alison Gopnik، التي تَدرِس النمو الإدراكي للأطفال. انظر كتابها The Philosophical Baby: What Children's Minds Tell Us About Truth, Love, and the Meaning of Life.
علاوة على «مشاركة الانتباه»، ثمة قدرات أخرى ربما تكون مهمة لتطوير انتباه كشّاف الضوء. ومن بينها قدرة الدماغ على التحكم في الرأس، وهي القدرة التي تنمو أثناء الأشهر القليلة الأولى من الحياة. ومنها أيضًا القدرة على التحكم في عضلات العينين، التي تسمى «التحكم في حركة العين» oculomotor control، والتي تتحسّن أثناء الأشهر القليلة الأولى من العمر.
كذلك ينبغي أن أَلفِت إلى أن العلماء لا يزالون يتناقشون حول حجم القدرات الانتباهية التي يولد بها الأطفال ونوع تلك القدرات. يعتقد كثير من العلماء الذين يَدرِسون النماء بأن الأطفال مبرمَجين جينيًّا على الانتباه إلى ملامح معيّنة من العالم (مثل إذا كان الشيء الذي يرونه حيًّا أم لا) وأن النماء التالي يَرتقي على سقَّالة تلك الإمكانيات الفطرية. انظر half.info/lantern7.
37 - الفقر أثناء الطفولة يكلف المجتمع ما يقرب من تريليون دولار سنويًّا، وفقًا لتقرير أصدرته «الأكاديميات الوطنية للعلوم، والهندسة، والطب» العام 2019، باسم «خارطة طريق لتقليل الفقر لدى الأطفال» A Roadmap to Reducing Child Poverty. كُلفة انتشال الأطفال من الفقر، مثلما يقول التقرير، أقل بكثير من الثمن الذي يُدفع بسبب تبعات الفقر بعد أن يشبَّ هؤلاء الأطفال. ويلفت زميلي عالم النفس أيزيا بيكنز Isaiah Pickens إلى المفارقة في ثقافتنا،

فنحن نبدأ في معاملة الناس بوصفهم أكثر مسؤولية عن أفعالهم تقريبًا في الوقت الذي تكون فيه تأثيرات الفقر والعسر قد كَشفت عن نفسها بطرق أكثر جدِّية. انظر half.info/poverty7.

الدرس رقم 4: دماغك يتنبأ بكل ما تفعله (تقريبًا)

38 - بإمكانك التعرف على تفاصيل أخرى لهذه القصة من محاضرتي في TEDx العام 2018 بعنوان «زرع الحكمة: قوة المزاج» Cultivating Wisdom: The Power of Mood. تستطيع مشاهدتها على half.info/tedx7.

39 - البيانات الحسية ليست غامضة فحسب بل ومنقوصة أيضًا. إذ تضيع معلومات عن العالم والجسد أثناء معالجتها في شبكية العين، وقوقعة الأذن، وغيرهما من الأعضاء الحسية قبل إرسالها إلى الدماغ. ما زال العلماء يتجادلون حول حجم البيانات التي تُفقد، لكن الجميع يتفقون على أن العصبونات تنقل من الرسائل الحسية الواردة من العالم والجسد أقل مما يتاح للإنسان. انظر half.info/incomplete7.

40 - فكرة أن دماغك يستخدم الخبرات السابقة لإضفاء معنًى على البيانات الحسية الواردة تشبه في بعض جوانبها طرحَ عالم المناعة والأعصاب جيرالد إيلدمان Gerald Eldman بأن خبرتك الواعية المستمرة هي «الحاضر المتذكَّر» remembered present. انظر half.info/present7.

41 - الأشكال الثلاثة هي لغواصة تسقط من فوق شلال، وعنكبوت يقف على يده، وقافز تزلّج ينظر إلى المشاهدين الذين يقفون بالأسفل قبل انطلاقته.

هذه الأشكال ألغاز بصرية مقتطفة من كتاب:: The Ultimate Droodles Compendium The Absurdly Complete Collection of All the Classic Zany Creations لروجر برايس Roger Price (جميع الحقوق محفوظة ©Tallfellow Press, Inc 2019، واستخدمناها بتصريح خاص). Tallfellow.com.

42 - هذه الفكرة حول طريقة إدراك العمل الفني ترجع في أصلها إلى المؤرخ الفني أليوس ريغل Alios Riegl، الذي أسماها «مشاركة الناظر» the beholder’s involvement، أما المصطلح اللاحق «حصَّة الناظر» beholder’s share فصاغه المؤرخ الفني إرنست غومبرِتش Ernst Gombrich. انظر half.info/art7.

43 - ظللتُ أصف التصور الواعي والخبرة الواعية بأنهما هلوسة يومية لعدد من السنين قبل أن أكتشف أن الفيلسوف آندي كلارك Andy Clark قد طرح النقطة نفسها ببلاغة ووضوح، مطلِقًا على التجربة الواعية اسم «الهلوسة المحكومة» controlled hallucination. انظر كتابه Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind. اليوم يصف علماء آخرون تلك الخبرة بالوصف نفسه، لا سيَّما عالم الأعصاب أنيل سيث Anil Seth في محاضرته الممتعة في TED Talk بعنوان «دماغك يهلوس واقعك الواعي» Your Brain Hallucinates Your Conscious Reality. انظر half.info/hallucination7.

44 - بعض المواد عن هذا الموضوع مستقاة من محاضرتي في TED Talk العام 2018، بعنوان «أنت لست تحت رحمة عواطفك - دماغك هو الذي يخلقها» You Aren’t at the Mercy of Your Emotions -Your Brain Creats Them، وتستطيع مشاهدتها على half.info/ted7.

الدرس رقم 5: دماغك يعمل خِفية مع أدمغة أخرى
45 - نوقشت الأبحاث التي أجراها مختبري حول قوة الكلمات، حيث أنصت المشاركون لسيناريوهات مختلفة وتخيلوها أثناء إجراء مسح لأدمغتهم، في عدة أوراق بحثية. انظر half.info/words7.
46 - تتداخل مناطق الدماغ التي يسميها العلماء «شبكة اللغة» language network إلى حد كبير مع شبكة تسمى «شبكة الوضع الافتراضي» default mode network، خصوصًا في الجانب الأيسر من الدماغ. وتعد شبكة الوضع الافتراضي جزءًا من جهاز أكبر يتحكّم في الأجهزة الداخلية لجسدك، لا سيما جهازك العصبي الذاتي (اللاإرادي) (الذي يتحكّم في جهازك القلبي الوعائي، وجهازك التنفسي، وغيرهما من الأجهزة الخاصة بالأعضاء)، وجهازك المناعي، وجهاز غددك الصمّاء (الذي يتحكم في الهرمونات والأيض). انظر half.info/language-network7.
47 - يعتمد الاعتداء اللفظي، على الأقل النوع الطفيف منه، على السياق. إذ لا يُعد كل لفظٍ نابٍ اعتداءً لفظيًّا. مثلًا، تَستخدم النساء أحيانًا كلمة «عاهرة» في مخاطبة بعضهن بعضًا كنوع من التدليل أو حتى التمكين. بالمثل، يمكن لكلمات إيجابية في سياق ما أن تكون عدائية في سياق آخر. إذا قلتَ شيئًا رومانسيًّا لشريكتك فردَّت قائلة: «تعالى هنا وقُلها مرة أخرى»، ربما يتنبأ دماغك بأن ثمة قبلة في الطريق. بينما إذا وقفت أمام متنمِّر ووجدته يقول: «تعالى هنا وقُلها مرة أخرى»، قد يتنبأ دماغك بخطر وشيك. انظر half.info/aggression7.
48 - تُظهر الدراسات أن الضغط المزمن يلتهم الدماغ والجسد على المدى البعيد بغض النظر عما إذا كان الضغط ناشئًا عن إساءة بدنية مستمرة، أم إساءة جنسية، أم اعتداء لفظي. مثل تلك النتائج العلمية مدهشة ولا تلقى ترحيبًا، لذا فالأجدر بنا أن ننظر إلى الأدلة بقدر من التفصيل. هنا سأشارك جزءًا صغيرًا؛ وستجد المزيد من التفاصيل على half.info/chronic-stress7.
بادئ ذي بدء، يسبب الضغط المزمن ضمورًا في الدماغ. إنه يقلص النسيج الدماغي، لا سيّما في أجزاء الدماغ المهمة لإدارة ميزانية الجسد (الاستتباب الديناميكي)، والتعلم، والمرونة الإدراكية. لكن، ما الذي يسبب الضمور تحديدًا في الدماغ الذي يعاني من الضغوط؟ وما هي الصلة بين تلك التغيرات الدماغية وزيادة احتمالية المرض البدني وقصر العمر؟ لا يزال العلماء يدرسون التفاصيل البيولوجية. وتكمن إحدى الصعوبات في كوننا لا نستطيع رؤية المعمار المجهري للدماغ البشري الحي بما يكفي من التفاصيل لكي نرصد التغيرات بصورة دقيقة. لهذا السبب يعكف العلماء على دراسة تأثير الضغط على حيوانات غير بشرية ومن ثم يعمِّمون دراستهم بحرص على البشر كلَّما أمكن. راجع، على سبيل المثال،، بحوث عالم الغدد العصبية الصماء بروس ماكيوين Bruce McEwen.
تترك الإساءة اللفظية المزمنة في الطفولة آثارًا طويلة الأمد. مثلًا، في دراسة شملت 554 من صغار البالغين، طَلب العلماء من المشاركين تقييم تعرضهم للإساءة اللفظية من الوالدين والأقران عندما كانوا أطفالًا. وجد العلماء أن هؤلاء الذين أبلغوا عن تعرُّض للإساءة اللفظية في الطفولة كانت لديهم احتمالية أكبر للمعاناة من القلق، والاكتئاب، والغضب أثناء المرحلة المبكرة من البلوغ. الغريب أن تلك الارتباطات كانت أكبر مقارنة بتلك التي لوحظت في هؤلاء الذين أبلغوا عن إساءة جسدية من قِبل فرد من أفراد الأسرة، وتُشبه تقريبًا تلك التي لوحظت في هؤلاء الذين أبلغوا عن إساءة جنسية من قِبل شخص من خارج الأسرة. وتتفق تلك الاكتشافات مع الفرضية القائلة

بأن الإساءة اللفظية الممتدة في الطفولة تهيِّئ الأشخاص لاضطرابات مزاجية في المرحلة المبكرة من البلوغ. مع ذلك، فثمة تفسير بديل يقول إن الأشخاص الذين يعانون من اضطرابات مزاجية يتذكرون المزيد من الإساءات، بما في ذلك الإساءات اللفظية. لهذا السبب، يصير مهمًّا إجراء دراسات أخرى تساعدنا على تحديد احتمالية صحة كل من هاتين الفرضيتين.
في واحدة من تلك الدراسات، قام العلماء بقياس الأثر البيولوجي للنشأة وسط أسرة قاسية أو فوضوية تضج بالانتقادات اللفظية والشجارات. قام الباحثون بقياس مؤشر على الالتهاب (إنترلوكين-6) ومؤشر على الاختلال الأيضي (مقاومة الكورتيزول) في 135 مراهقة أنثى. أُجريت أربع مقابلات مع المشاركات على مدار ثمانية عشر شهرًا. المشاركات اللاتي أبلغن عن بيئات أسريَّة أكثر قسوة وأكثر اعتيادًا على الاعتداء اللفظي أظهرن قدرًا أكبر من الاختلال المناعي، وقدرًا أكبر من الاختلال الأيضي على مدار هذه الفترة، بينما لم تُظهر المشاركات صاحبات التعرُّض المتوسط تغييرًا في هذين المؤشرين، أما اللاتي تعرّضن إلى أقل قدر من هذه الظروف فكنَّ أوفر صحة.
وتخلص دراسات أخرى إلى نتائج مشابهة - السباحة في بحر من العدوان المستمر يضع المراهق على مسار نمائي يمكن أن يقوده إلى الإصابة بأمراض جسدية وعقلية.
يكشف عدد متزايد من الدراسات على نحو متوافق صلةً بين الضغط الاجتماعي المتواصل، الذي يتضمّن غالبًا اعتداءات لفظية، وبين زيادة تواتر الأمراض النفسية والبدنية. على سبيل المثال، ثمة دليل على أن الاعتداء اللفظي يمكن أن يغيّر الاستجابة المناعية بقدر كاف لإعادة تنشيط فيروسات الهربس herpes الكامنة، وتقليل الاستفادة من التلقيحات الشائعة، وإبطاء تعافي الجروح. تلك الدراسات لم تُجرَ على الأشخاص الأكثر استضعافًا بل على أشخاص متوسطين يُختارون من شتَّى ألوان الطيف السياسي. ينبغي أن ألفت أيضًا إلى أن تلك الاكتشافات تظل منطبقة سواءً أبلغ المشاركون في الاختبار عن معاناتهم من ضغط داخلي أم لا. انظر half.info/chronic-stress7.
49 - ذكرتُ دراستين عن الضغط وكيف يؤيِّض جسدك الطعام. كلتا الدراستين أجرتهما عالمة النفس جانيس كيكولت-غليسر Janice K. Kiecolt-Glaser وزملاؤها. ويَفترض رقم الأحد عشر رطلًا في السنة أنك تشعر بالضغط قبل كل وجبة كل يوم -104 سعرات حرارية مضروبة في 365 يومًا ومقسومة على 3,500 سعر حراري لكل رطل. أحبّ أن أقدم تلك المقبِّلات العلمية عندما أكون في حفل عشاء متراخٍ يحتاج إلى قدر من التنشيط. انظر half.info/eat7.
الدرس رقم 6: الأدمغة تصنع أكثر من نوع واحد من العقول
50 - استعرتُ هذا المثال من عالِمَيّ النفس باتيا مسكيتا Batja Mesquita ونيكو فرايدا Nico Frijda. وهما يستشهدان بكتاب في علم الإثنيَّات عنوانه Balinese Character، نُشر العام 1942، لاحظ فيه عالما الأنثروبولوجيا غريغوري باتيسون Gregory Bateson ومارغريت ميد Margaret Mead أن سكان بالي تأخذهم إغفاءة غالبًا عندما يواجهون حوادث غير مألوفة أو مخيفة. وقد فسّرا ذلك بأنها طريقة لاتقاء الخوف، مثلما تفعل عندما تغمض عينيك في مشهد فظيع أو مثير للقلق في فيلم ما. وفقًا لباتيسون وميد، كان النوم استجابةً مقبولة اجتماعيًّا للخوف؛ وأطلق عليه الباليُّون اسم takoet poeles، وترجمته «نومٌ في الهلع». انظر half.info/sleep7.

51 - تقول غريتا تونبرغ Greta Thunberg إنها مصابة بمتلازمة أسبرجر Asperger’s syndrome، لكن المصطلح التشخيصي اللائق في يومنا هذا هو «اضطراب طيف التوحد» autism spectrum disorder. انظر half.info/Thunberg7.

52 - آمنت هيلدغارد من بِنغن Hildegarde of Bingen أن رؤاها، التي أسمتها «ظِل النور الحي» ليست إلا تعليمات من الرب. على مرِّ السنين، قامت بتوثيق رؤاها بالكلمات والأعمال الفنية. فقط لأكون واضحة، أنا لا أشخّص هيلدغارد من بِنغن بالفصام أو أي مرض عقلي آخر. بل أطرح نقطة عمومية مفادها أن التجربة الصوفية عند شخص ما يمكن أن تكون عَرَضًا مَرضيًّا عند شخص آخر، تبعًا للسياق التاريخي أو الثقافي. لقد شخَّص عدد من الباحثين هيلدغارد من بِنغن بأثر رجعي بمختلف الاضطرابات، لكن مثل هذه المحاولات ينبغي التعامل معها بأقصى درجات الحذر. انظر half.info/bingen7.

53 - عندما نطبّق الصراع بين المطواة السويسرية ورغيف اللحم على العقل (بدلًا من الدماغ)، يصير أفضل توصيف له بأنه الفطرية nativism في مقابل التجريبية الحسية empiricism. هذا النقاش الفلسفي يدور حول ما إذا كانت المعرفة فطرية أم مكتسبة من الخبرة، وهو صراع ظل محتدمًا عبر آلاف السنين. ويسمي علماء النفس هذا النقاش أحيانًا عِلم نَفس المَلكات faculty psychology في مقابل الارتباطية associationism. انظر half.info/nativism7.

54 - في كتابه «أصل الأنواع» On the Origin of Species دفعَ تشارلز داروين بأن التنوع بين أفراد النوع الواحد شرط مسبق من شروط الانتخاب الطبيعي أثناء مسيرة التطور. يتكوّن النوع الواحد من مجموعة متنوعة من الأفراد؛ والأفراد الأكثر ملاءمة لبيئة معينة هم أصحاب الفرصة الأكبر في النجاة وتمرير جيناتهم إلى نسلهم (الذي سوف يحظى بدوره بفرصة أكبر في البقاء والتناسل). وتُعد فكرة داروين عن التنوع، المعروفة باسم التفكير السكاني population thinking، واحدة من أعظم ابتكاراته، وفقًا لعالم البيولوجيا التطورية إرنست ماير Ernst Mayr. من أجل مَدخل لتلك الفكرة، انظر كتاب ماير What Makes Biology Unique، ولمعالجة أكثر شمولًا، انظر كتابه Toward a New Philosophy of Biology. انظر half.ifo/variation7.

55 - لا يتمتع «مؤشر مايرز-بريغز للأنماط» ولا غيره من اختبارات الشخصية المتنوّعة بمصداقية علمية تزيد عن مصداقية قراءة الطالع في الأبراج. وتُظهر سنوات من الأدلة أن «مؤشر مايرز-بريغز» لا يصمد في مزاعمه ولا يتنبّأ بشكل متماسك بالأداء الوظيفي. رغم ذلك، تجتذب اختبارات الشخصية هذه مديرين، أكفاء لولا ذلك، وتجعلهم يتخذون قرارات لا تفيد موظفيهم ولا شركتهم. فلماذا تبدو نتائج الاختبار صادقة جدًّا عندما تجريه على نفسك؟ لأن الاختبار يسألك عما تعتقده عن نفسك. وتلخِّص الإجابات هذه المعتقدات ثم تعيدها إليك، ثم يا للروعة، لَكَم تنطبق عليّ! بيت القصيد هو التالي: أنت لا تستطيع قياس السلوك عن طريق سؤال الناس عن آرائهم في سلوكهم. عليك أن تلاحظ سلوكهم في سياقات متعدّدة. (علاوة على ذلك، فأنت تجد الأشخاص أنفسهم صادقين في بعض السياقات وغير صادقين في سياقات أخرى، انطوائيين في بعض السياقات، وانبساطيين في سياقات أخرى، وهكذا). انظر half.info/mbti7.

56 - توصف الحالة الوجدانية بنموذج رياضي مصوَّر في الشكل صفحة 109، يُسمى النموذج الدائري المركب circumplex، الذي ناقشه للمرة الأولى عالم النفس جيمس راسل James A.

Russell. يمثِّل النموذجُ الدائري المركّب العلاقاتِ باستخدام شكل دائري؛ في هذه الحالة، علاقات المشاعر الوجدانية بعضها ببعض. ويعني مصطلح circumplex «ترتيب دائري للتعقيد»، ويفيد بأن المشاعر موضوع البحث تتسم بملمَحَين نفسيَّيْن رئيسيَّيْن على الأقل في الوقت نفسه. وتوضح الخريطة علاقة المشاعر بعضها ببعض، في حين يصف البُعدان خصائص التشابه. انظر half.info/circumplex7.

57 - يظهر هذا التشبيه أيضًا في محاضرتي العام 2018 في TEDx Talk بعنوان «زرع الحكمة: قوة المزاج»، ويمكنك مشاهدتها على half.inf/tedx27.

الدرس رقم 7: أدمغتنا يمكن أن تخلق الحقيقة

58 - يسهل اكتشاف هذا الحد المسامي عن طريق التجارب التي أُجريت على حاسة التذوق، مثل الدراسات التي ذكرتُها في هذا الدرس عن النبيذ والقهوة. ويمكن العثور على مثال أكثر جدية في الدرس رقم 3، حيث ناقشنا دائرة الفقر المفرَّغة. المواقف المجتمعية تجاه الناس الذين يعيشون في ظل الفقر، وهو حقيقة اجتماعية، تؤثر على الحقيقة المادية المتمثلة في نمو الدماغ، حيث تزيد من احتمالية أن تنمو تلك الأدمغة الصغيرة لتصبح بالغين يعيشون أسرى للفقر. انظر half.info/porous7.

59 - الـ Cs5 مصطلحي الخاص لمجموعة من السمات المميزة التي تطوّرت معًا لتعزيز بعضها بعضًا والتي تعطي البشر القدرة على خلق حقيقة اجتماعية واسعة النطاق. ولقد استلهمتُ أربعة من هذه القدرات الخمس -الإبداعية، التواصل، الاستنساخ، التعاون - من بحث لعالم البيولوجيا التطورية كيفين لالاند Kevin Laland، كما اعتمدت بقدر كبير على كتابه Darwin's Unfinished Symphony: How Culture Made the Human Mind. لا يناقش لالاند دور الحقيقة الاجتماعية في التطور البشري، لكنه يناقش مفهومًا آخر ذا صلة، هو التطور الثقافي. انظر half.info/5C7.

60 - مثالُ المستكشفين الذين تعاونوا مع الشعوب الأصلية من أجل البقاء مأخوذ من كتاب عالم الأنثروبولوجيا جوزيف هينريتش Joseph Henrich الذي يحمل عنوان The Secret of Our Success: How Culture Is Driving Human Evolution, Domesticating Our Species, and Making Us Smarter. انظر half.info/explore7.

61 - يحدث الضغط في عدة أجزاء من الدماغ. هنا، نناقش الضغط الذي يحدث في القشرة المخية، وتحديدًا في الطبقتين الثانية والثالثة منها. لقد قام الدماغ البشري بتحسين منظومة توصيلاته في هاتين الطبقتين بالغتي الأهمية، الأمر الذي يعزز الضغط.

مع ذلك، فالأرجح أن الدماغ الكبير المعقد الذي يمتلك القدرة على الضغط لن يكفي بمفرده لكي تتماسك شذرات الحقيقة الاجتماعية وتشكل حضارة متكاملة. تحتاج أيضًا إلى الظروف الأيضيَّة المناسبة، لا سيّما الزراعة، لكي توفر ما يكفي من الطاقة لبناء وصيانة الدماغ البشري الذي يتمتع بمنظومة توصيلات محسَّنة. للاطلاع على نقاش مفيد، انظر كتاب كيفين لالاند Darwin's Unfinished Symphony. وانظر أيضًا كتاب عالم البيولوجيا التطورية ريتشارد رانغام Richard Wrangham بعنوان Catching Fire: How Cooking Made Us Human. انظر half.info/metabolic7.

62 - تُجمع البيانات الحسية من أعضاء حسية مختلفة في جسدك، مثل العينين، والأذنين، والأنف، وما إلى ذلك، ثم تُحوَّل إلى إشارات عصبية يستطيع الدماغ استخدامها. عادة ما تمرّ البيانات الحسية عبر عدة محطات صغيرة قبل وصولها إلى الدماغ. مثلاً، في الإبصار، ثمة خلايا في شبكية العين (الطبقة الرقيقة التي تبطِّن مؤخرة المقلة) تسمى المستقبِلات الضوئية photoreceptors، تحوِّل الطاقة الضوئية إلى إشارات عصبية. من ثم، تسافر الإشارات العصبية عبر حزمة من الألياف العصبية تسمى العصب البصري. معظم ألياف العصبية البصرية تصل إلى عنقود من العصبونات يسمى النواة الرُّكبيَّة الجانبية lateral geniculate nucleus، وهي جزء من بنية دماغية تسمى المهاد؛ الوظيفة الأساسية لهذه البنية هي نقل البيانات الحسية من جسدك والعالم المحيط إلى قشرتك المخية. من هناك، تَشقُّ الإشارات العصبية طريقها إلى العصبونات الموجودة في مؤخّرة قشرتك، في الفص القذالي occipital lobe، والمعروف أيضًا بالقشرة البصرية الأولية. ومن عصبك البصري، يتفرع عدد قليل من المحاور axons ليسافر إلى أجزاء أخرى من «تحت القشرة»، لا سيّما «تحت المهاد»، وهي بنية دماغية تحت-قشرية مهمة لتنظيم أجهزة جسمك الداخلية.

معظم الأجهزة الحسية تعمل بطريقة مشابهة، باستثناء الجهاز الذي يمنحك حاسة الشم، والمعروف باسم الجهاز الشمّي. في الجهاز الشمّي؛ ثمة خلايا مسؤولة عن تحويل المواد الكيميائية الموجودة في الهواء إلى إشارات عصبية. هذه الخلايا موجودة في بنية تسمى البُصَيْلة الشمّية. وترسل تلك الخلايا المعلومات مباشرة إلى القشرة المخّية، من دون المرور بالمهاد. وتنقل الإشارات العصبية البيانات الحسية الشمّية إلى قشرتك الشميّة الأوليَّة primary olfactory cortex، وهي جزء من منطقة دماغية تسمى الجزيرة، وتلك بدورها جزء من القشرة المخية بين الفصين الصدغي temporal والجبهي frontal. انظر half.info/sense-data7.

63 - لا يزال العلماء يبحثون في طريقة ضغط الدماغ للمعلومات، وكيف يؤدّي هذا الضغط إلى التجريد. ثمة نقاش طويل ومحتدم عن قدْر المعلومات الحسية والحركية الذي يبقى في التجريدات المضغوطة ضغطًا عاليًا. يرجح بعض العلماء أن للتجريدات طبيعة «متعددة الحواس» multimodal، أي أنها تحتوي على معلومات من جميع الحواس؛ بينما يرجح البعض الآخر أن التجريدات «لاحسيّة» amodal أي إنها لا تتضمن أي بيانات حسية. عن نفسي، أرى أن الأدلة ترجّح فرضية تعدد الحواس. مثلًا، الملخصات الأكثر انضغاطًا تُخلَق في مناطق من القشرة المخية يصفها علماء الأعصاب والتشريح العصبي بأنها «متغايرة الحواس» heteromodal، بمعنى أن هذه المناطق تدير معلومات من حواس متعددة وتدير، في الوقت نفسه، معلومات حركية أيضًا.

ولعل الدماغ يستطيع إنجاز التجريد بوسائل أخرى بخلاف الضغط، لأن حيوانات أخرى لا تمتلك أدمغة ضخمة (مثل الكلاب) أو لا تمتلك قشرة مخية (مثل النحل) تستطيع التعامل مع شيئين بوصفهما متشابهين بناءً على وظيفتيهما -أي أنها تستطيع إنجاز قدر من التجريد. انظر half.info/abstract7.

64 - هذه الفكرة وعلاقتها بالتطور البشري مطروحة لنقاش علمي مستمر. إحدى وجهتَيْ النظر التطوريَّتَين، وتُعرف باسم «التخليق الحديث» modern synthesis تجمَع بين علم الجينات (بدءًا من علم الوراثة المندلي) ونظرية داروين حول الانتخاب الطبيعي وتفترض أن الجينات هي

الطريقة الثابتة الوحيدة لنقل المعلومات من جيل إلى التالي. ومن أمثلتها فرضية «الجين الأناني»، التي طرحها عالم البيولوجيا ريتشارد دوكنز Richard Dawkins. أما وجهة النظر الأخرى، المعروفة باسم «التخليق التطوري الممتد» extended evolutionary synthesis، فتتضمن القدرات الخمس وتُبنى على اكتشافات تحدد مصادر أخرى لنقل المعلومات ثابتة بدورها عبر الأجيال (مثلًا، البيانات الحسية الواردة من البيئة البصرية التي تساهم في بناء منظومة توصيلات الدماغ أثناء نمائه، وتساهم أيضًا في النقل الثقافي للمعلومات). نظرية التخليق التطوري الممتد، التي تضع في اعتبارها علم الأعصاب التطوري والنمائي evolutionary and developmental neuroscience، تطرح معاني أخرى للنقل، مثل علم ما فوق الجينات epigenetics وتركيب الحيِّز البيئي niche construction، إضافة إلى التطور الثقافي والتطور الجيني-الثقافي المشترك gene-culture co-evolution. ومن الأمثلة على ذلك آراء باربرا فينلاي وكيفين لالاند. هذا الجدل العلمي يتجاوز نطاق دروسنا هنا، لكنك تستطيع العثور على قائمة قراءات في half.info/synthesis7.

65 - تمتلك قردة الشمبانزي وغيرها الكثير من الحيوانات غير البشرية تراتبيات سلطة هرمية، بيدَ أن هذه التراتبيات لا ترسّخها الحقيقة الاجتماعية أو تصونها. إذا اتفق كل شمبانزي في الجماعة على اختيار واحد منهم كذكر مسيطر alpha male، يكون ذلك لأن الذكر المسيطر سيقتل أي حيوان يتحداه. القتل حقيقة مادية. معظم قادة البشر اليوم يحافظون على كراسيهم في السلطة من دون قتل خصومهم. انظر half.info/sticks7.

66 - هذه المقولة عن العوالم الخيالية لرسامة الكَرتون ليندا باري Lynda Barry مقتبسة من كتابها What Is It. انظر half.info/barry7.

67 - تطوّرت الصبغة المكوِّنة للون البشرة تدريجيًّا عبر علاقتها بكمية الأشعة فوق البنفسجية في البيئة. درجات البشرة الأفتح تتكيف بصورة أفضل مع البيئات المعرّضة لقدر أقل من الأشعة فوق البنفسجية. وتسمح الصبغات الأفتح للجلد بامتصاص المزيد من الضوء وإنتاج المزيد من فيتامين (د)، المهم لنمو العظام، وقوة العظام، وسلامة الجهاز المناعي. على العكس، تتكيف درجات البشرة الأدكن بصورة أفضل مع البيئات المعرضة لقدر أكبر من الأشعة فوق البنفسجية، لأن الصبغة الأدكن تمنع الجلد من امتصاص قدر زائد على الحد من الضوء. هذا بدوره يبطئ من تدمير فيتامين (ب9)، حمض الفوليك، المهم لنمو الخلايا والأيض والضروري على وجه الخصوص في المراحل الأولى من الحمل (إذ إن أشعة الشمس تكسِّر حمض الفوليك). وتتحدّد قوة الأشعة فوق البنفسجية بمدى قربك من خط الاستواء، لكن كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تخترق جلدك فعليًّا تتوقّف على لون صبغة بشرتك. بإمكانك الاطلاع على نقاش أكثر تفصيلًا في كتاب عالمة الأنثروبولوجيا نينا جابلونسكي Nina Jablonski بعنوان Living Color: The Biological and Social Meaning of Skin Color. انظر half.info/skin7.

للمزيد من التفاصيل ادخل على sevenandahalflessons.com

الفهرس

1 - الغلاف
2 - سبعة دروس ونصف حول الدماغ
3 - الاهداء
4 - ملاحظة المؤلفة
5 - النصف درس دماغك ليس للتفكير
6 - الدرس رقم 1 لديك دماغ واحد (لا ثلاثة)
7 - الدرس رقم 2 دماغك شبكة
8 - الدرس رقم 3 الأدمغة الصغيرة توصِّل أنفسها بعالمها
9 - الدرس رقم 4 دماغك يتنبّأ بكل ما تفعله (تقريبًا)
10 - الدرس رقم 5 دماغك يعمل خِفيةً مع أدمغة أخرى
11 - الدرس رقم 6 الأدمغة تصنع أكثر من نوع واحد من العقول
12 - الدرس رقم 7 أدمغتنا يمكن أن تخلق الحقيقة
13 - خاتمة
14 - شكر وعرفان
15 - ملحق العلم وراء العلم
16 - الملاحظات
17 - 12 - يعتمد هذا الافتراض على عدم حدوث الك...
18 - الأدوات ذات الأربع وظائف سوف تُنتج 414،...
19 - في واحدة من تلك الدراسات، قام العلماء بق...